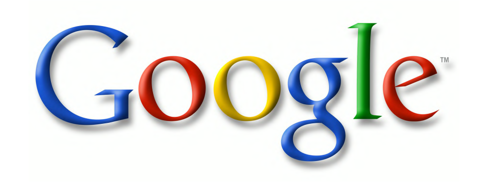
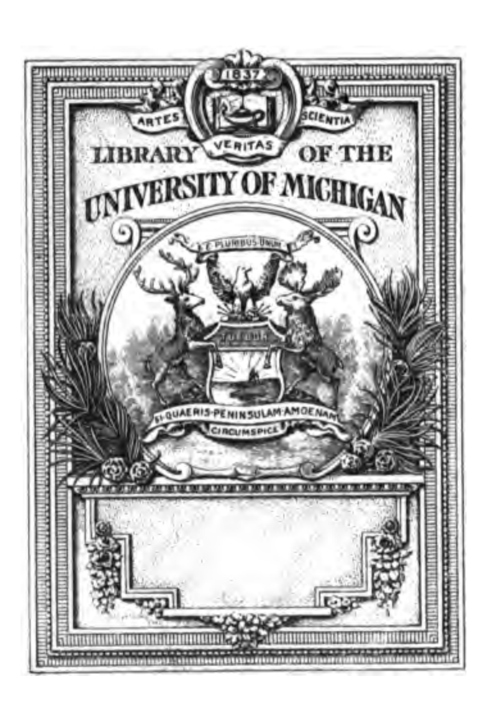



[redacted]
A 3 9015 00386 017 1
University of Michigan – BUHR



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



ARCHIVES GÉNÉRALES
DE MÉDECINE.

RIGNOUX, Imprimeur de la Faculté de Médecine, rue Monsieur-le-Prince, 29 *bis*

ARCHIVES GÉNÉRALES
DE MÉDECINE,
JOURNAL COMPLÉMENTAIRE
DES SCIENCES MÉDICALES.

4e Série.

VOLUME SUPPLÉMENTAIRE
à l'année 1846.

ARCHIVES
D'ANATOMIE GÉNÉRALE ET DE PHYSIOLOGIE.

PARIS.
LABÉ, ÉDITEUR, LIBRAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
place de l'École-de-Médecine, 4;
PANCKOUCKE, IMPRIMEUR-LIBRAIRE, RUE DES POITEVINS, 14.
1846

ARCHIVES

D'ANATOMIE GÉNÉRALE ET DE PHYSIOLOGIE.

EXPÉRIENCES SUR LA DIGESTION STOMACALE, ET RECHERCHES SUR LES INFLUENCES QUI PEUVENT MODIFIER LES PHÉNOMÈNES DE CETTE FONCTION ;

Par **Bernard**, **de Villefranche**, *docteur en médecine*, *ex-préparateur du cours de physiologie au Collége de France, professeur particulier d'anatomie et de physiologie.*

Les connaissances plus positives qu'on a pu acquérir, à notre époque, sur les phénomènes de la digestion stomacale, tiennent à ce que les auteurs ont adopté dans leurs recherches physiogiques et chimiques des procédés plus uniformes et plus réguliers. Dans ces derniers temps, plusieurs expérimentateurs ont imité avec le plus grand succès, sur les animaux, les fistules stomacales que la nature avait quelquefois opérées accidentellement chez des malades; et aujourd'hui cette opération constitue, en physiologie, une méthode expérimentale à l'aide de laquelle tout le monde peut étudier avec facilité les phénomènes de la chymification.

A côté de ces résultats qui sont dus au perfectionnement de l'expérimentation physiologique, on ne peut pas méconnaître non plus ceux qui appartiennent aux progrès récents de la chimie organique. Il n'est pas douteux que cette voie dans laquelle les hommes éminents de notre époque ont mis la physiologie de la médecine ne soit celle du progrès, et la chimie, par les applications fécondes et brillantes de ses dé-

couvertes à l'interprétation des phénomènes de la vie, semble vouloir entraîner avec elle, dans la rapidité de son développement, les sciences physiologico-médicales.

Toutefois, quelle que soit la simplicité apparente et la netteté avec laquelle les théories chimiques nous permettent de formuler un certain nombre de phénomènes physiologiques, et de nous en rendre compte, il devient néanmoins extrêmement important pour le médecin de ne pas perdre de vue l'état de l'organisme vivant au sein duquel ces différentes réactions moléculaires s'accomplissent. Si nous prenons pour exemple la fonction de la digestion qui fera le sujet de ce mémoire, nous verrons que l'influence de la vie se manifeste dans la partie essentielle des phénomènes, et que c'est elle qui détermine la nature spéciale des fluides versés dans le tube gastro-intestinal. Il s'ensuit donc nécessairement que les mutations chimiques qui s'opèrent là ne sont plus comparables à celles qui se produisent dans la nature morte, et nous allons voir qu'elles en diffèrent, en ce que les principes qui leur donnent naissance sont liés jusqu'à un certain point à l'individu, et peuvent varier suivant les influences diverses qui réagissent sur l'organisme, soit dans l'état de santé, soit dans l'état de maladie.

Peut-être nous contestera-t-on la possibilité de conclure de ce qu'on observe dans les animaux à ce qui se passe chez l'homme. Nous ferons remarquer que ce reproche qu'on a adressé bien souvent aux physiologistes offre à la fois un côté vrai et un côté faux. Si l'on entend dire par là que les animaux supportent, beaucoup mieux que l'homme ne le ferait, les différentes mutilations et vivisections auxquelles on les soumet, on a parfaitement raison. Pour ma part, j'ai depuis deux ans établi des fistules gastriques sur 23 chiens jeunes ou vieux; je n'en ai pas vu mourir un seul de cette opération. Un tel succès de gastrotomies ne se réaliserait évidemment pas chez l'homme, et il serait absurde de

vouloir conclure sous ce rapport des animaux à l'homme. Mais pour nous, la question n'est pas là ; ce qui nous intéresse, c'est de savoir si les phénomènes digestifs qu'on observe dans l'estomac d'un chien sont comparables à ceux qui se passent dans l'estomac de l'homme. Non-seulement nous n'hésitons pas à répondre que la comparaison est légitime, mais encore nous soutenons qu'il y a pour ce cas identité parfaite dans les phénomènes.

M. Beaumont, ainsi que tout le monde sait, ayant eu l'occasion d'observer durant sept années un jeune Canadien qui portait une ouverture fistuleuse assez large pour voir ce qui se passait dans l'estomac, nous a transmis les résultats curieux de ses observations journalières. Aujourd'hui, quand on rapproche ces résultats de ceux obtenus sur les animaux placés dans les mêmes circonstances, on acquiert la preuve éclatante de ce que nous venons d'avancer, savoir, que chez l'homme et le chien, les substances alimentaires se digèrent exactement de la même manière ; conséquemment, nous établirons que nos expériences, relatives à cette fonction, faites sur ces animaux, peuvent avoir une valeur d'application à l'homme.

Des états différents de l'estomac.

Quand on examine la surface interne de l'estomac chez l'homme (1) et chez les animaux (chien) pendant le jeûne ou dans l'intervalle des digestions, on voit la muqueuse stomacale plissée sur elle-même, et contenant peu de sang dans son tissu ; on ne rencontre habituellement qu'une faible quantité de mucus neutre ou très-légèrement alcalin, d'une couleur grisâtre qui recouvre la surface interne de l'estomac, et lui donne un aspect qui a quelque chose de blafard. Au moment du travail digestif, cet état d'atonie se réveille subitement par

(1) Beaumont, *Experiments and observations*, etc., p. 103.

le contact des aliments ; le sang afflue, une sensibilité plus marquée se manifeste, et les mouvements apparaissent dans l'organe ; l'enduit de mucus se détache de la surface de l'estomac, et est en quelque sorte chassé par la sécrétion abondante du suc gastrique qui suinte limpide et acide de la muqueuse stomacale.

Ainsi, dans l'état physiologique, deux fluides s'échappent de la face interne de l'estomac : l'un, qui est le mucus, lubrifie la muqueuse hors du temps de la digestion ; l'autre, le suc gastrique, qui est le fluide digestif, a une formation intermittente, et n'apparaît habituellement dans l'estomac que lorsque sa sécrétion y est sollicitée par la présence des aliments ; toutefois, la sécrétion du liquide gastrique peut être influencée, ainsi qu'on va le voir, par un grand nombre d'autres circonstances.

Tous les excitants physiques quels qu'ils soient, portés sur la face interne de l'estomac, déterminent un appel considérable de sang dans les capillaires de la muqueuse, et provoquent la formation du suc gastrique. C'est un fait bien connu, et l'on sait depuis longtemps que l'estomac ne discerne pas la nature du corps qui l'excite, puisque des cailloux ou des fragments de marbre portés dans la cavité stomacale y font naître, de même que le bol alimentaire, la sécrétion du fluide digestif. Cette irritation mécanique de la face interne de l'estomac semble favorable à la digestion, et les observations apprennent que, toutes choses égales d'ailleurs, les aliments qui offrent une certaine résistance et qui sont capables d'opérer une sorte de frottement sur la muqueuse stomacale font sécréter, dans un temps donné, une plus grande quantité de fluide gastrique. Ainsi que M. Blondlot, nous avons souvent constaté que si pendant la digestion, sur un chien muni d'une fistule à l'estomac, on vient à irriter directement la surface de la muqueuse, on voit le suc gastrique couler plus abondamment au moment où l'on titille la muqueuse, puis diminuer quand

on cesse l'excitation et augmenter de nouveau si on réitère l'opération. Mais une autre circonstance très-importante que nous avons observée, c'est qu'il ne faut pas que l'irritation soit portée au delà de certaines limites, car si elle est violente et provoque de la douleur, la sécrétion du suc gastrique, au lieu d'être plus abondante, diminue ou s'arrête; du mucus filant ou quelquefois mousseux s'écoule au dehors: les mouvements de l'estomac s'exaltent singulièrement, le chien est mal à son aise, s'agite, il a des nausées, et enfin, si l'on persiste à irriter douloureusement sa muqueuse gastrique, il y a indigestion réelle, les vomissements surviennent, et l'animal expulse tout ce que son estomac contient. J'ai plusieurs fois vu, dans ces cas, de la bile refluer dans l'estomac, et s'écouler par la fistule.

Un autre fait digne de remarque, c'est que les douleurs violentes produisent des troubles analogues dans l'estomac, bien qu'elles n'aient pas leur point de départ dans la muqueuse gastrique elle-même. J'ai eu fréquemment l'occasion de soumettre des chiens ou des chats, au début de leur digestion, à des opérations très-douloureuses relatives au système nerveux, et j'ai toujours vu le travail digestif se suspendre plus ou moins complétement, et souvent le vomissement survenir. De même on se tromperait grandement si l'on espérait pouvoir bien observer les différents phénomènes de la digestion stomacale en ouvrant extemporanément l'abdomen d'un animal qui digère, et en examinant son estomac; dans ce cas comme dans ceux précédemment cités, la souffranee dérange la digestion, arrête ou empêche la sécrétion du suc gastrique, et les phénomènes qu'on a sous les yeux ne sont alors que l'expression souvent variable d'un trouble fonctionnel, et ne peuvent conséquemment servir de base à une saine observation physiologique.

Les qualités chimiques des substances ou des aliments introduits dans l'estomac ont également une influence marquée

sur les sécrétions de l'organe. Chez deux chiens munis de fistule gastrique et sensiblement dans les mêmes conditions, si l'on introduit par la fistule dans l'estomac de l'un d'eux un bol de viande hachée, auquel on aura préalablement communiqué une réaction acide par l'addition d'un peu de vinaigre, et dans l'estomac de l'autre animal un semblable bol rendu alcalin par une faible dissolution de carbonate de soude, on verra la digestion s'effectuer plus rapidement chez ce dernier chien que chez le premier, et si on récolte le suc gastrique qui se produit dans ces deux expériences, on trouvera toujours que la quantité de suc gastrique fourni par le chien au bol alcalinisé est plus considérable, tandis qu'elle est sensiblement diminuée dans le cas où l'aliment est acidulé.

Cette remarquable propriété que possèdent les alcalis dilués de solliciter une sécrétion plus abondante de suc gastrique, et celle des acides d'agir en sens contraire, avaient déjà été reconnues par M. Blondlot; ce fait intéressant, sur lequel nous aurons plus tard occasion de revenir, nous permet dès maintenant de comprendre comment la salive, par sa seule réaction alcaline, est déjà utile à la digestion en rendant le bol alimentaire alcalin, et par là capable d'exciter plus favorablement la sécrétion du suc gastrique. Les observations de M. Beaumont nous apprennent également que les aliments qui sont alcalins par leur nature, tels que l'albumine d'œuf cru, les huîtres, etc., sont d'une facile digestion, tandis que les fruits verts et acides sont dans le cas contraire. Mais, de même que les excitants physiques, il ne faut pas que l'excitant chimique alcalin soit trop concentré. Toutes les fois qu'au lieu d'une solution alcaline faible, j'ai introduit dans l'estomac des chiens du carbonate de soude en cristaux ou en poudre, j'ai vu la membrane muqueuse se crisper en quelque sorte sous cette influence; au lieu de suc gastrique, du mucus et de la bile affluaient dans l'estomac en grande quantité, et très-souvent l'effet purgatif se manifestait simultanément par des évacuations alvines et par des vomissements.

Ce que nous venons de dire pour les excitants chimiques et mécaniques peut également s'appliquer au froid : de l'eau à 4 ou 5° au-dessus de zéro ou des fragments de glace en petite quantité introduits dans l'estomac font d'abord pâlir la muqueuse gastrique, mais bientôt il y a une sorte de réaction qui est accompagnée par une affluence de sang plus considérable et par la sécrétion d'une plus grande quantité de suc gastrique. Si, au contraire, on emploie la glace en trop forte proportion, l'animal semble malade, il grelotte, et on empêche la digestion au lieu de la rendre plus active.

La chaleur modérée, appliquée sur la face interne de l'estomac, ne m'a jamais semblé avoir une action bien marquée sur la digestion; mais la chaleur élevée produit les effets les plus funestes. J'ai introduit dans l'estomac d'un chien, à l'aide d'une sonde, un demi-litre d'eau bouillante; l'animal est tombé aussitôt dans une sorte d'état adynamique, et il est mort trois ou quatre heures après, comme s'il eût été sous l'influence d'un empoisonnement des plus graves : la muqueuse de son estomac était rouge et gonflée, et une exsudation abondante d'un sang noirâtre avait eu lieu dans la cavité stomacale.

Lorsque l'estomac est malade, et particulièrement lorsque sa muqueuse est enflammée, les fonctions digestives sont tout à fait abolies. Voici ce qu'on observe dans la cavité stomacale d'un chien dont on a irrité artificiellement la muqueuse par des injections de nitrate d'argent ou d'ammoniaque concentré : la muqueuse gastrique, d'une couleur rouge livide ou grisâtre, offre souvent une plus grande sensibilité; le chien devient triste et abattu, il boit assez fréquemment, mais refuse toute espèce de nourriture solide. Si alors on introduit quelques morceaux d'aliments par la fistule, ils produisent une sensation douloureuse et une sorte de malaise chez l'animal : on voit en même temps des mouvements de l'estomac s'accomplir en différents sens, et une quantité plus

ou moins considérable d'un mucus épais et filant se former comme pour expulser les aliments et s'interposer entre la muqueuse et tout ce qui vient l'affecter par un contact douloureux. Les substances qui, dans l'état physiologique, peuvent provoquer la formation du fluide gastrique, tels que les alcalis étendus, etc., ont alors perdu toute leur efficacité : les moindres excitants exaltent encore l'irritation de l'estomac, et le mucus est la seule production de la muqueuse gastrique enflammée.

La formation du liquide digestif est encore arrêtée lorsqu'on fait agir certaines causes qui déterminent un état fébrile ou troublent profondément l'économie. Après l'injection de matières putrides dans les veines, ou encore à la suite de vastes suppurations provoquées chez les animaux, on voit la muqueuse de l'estomac devenir livide, se couvrir d'un enduit muqueux grisâtre, offrant ordinairement une réaction alcaline : la sensibilité de l'estomac, dans ce cas, n'est pas augmentée ; elle semble au contraire diminuée, et ce caractère empêche de confondre cette sorte d'état atonique de la muqueuse gastrique avec son inflammation franche, qui est habituellement accompagnée d'une exagération de la sensibilité. Des remarques analogues à celles que nous rapportons ici ont été faites par M. Beaumont. Cet observateur a vu, toutes les fois qu'il existait chez son Canadien un malaise quelconque, caractérisé par un état fébrile et de l'inappétence, la muqueuse de son estomac cesser d'exécuter ses fonctions ; un mucus grisâtre la recouvrait ; quelquefois des aphthes se formaient à sa surface, et cet état local de l'estomac ne disparaissait qu'avec le rétablissement de la santé générale et le retour de l'appétit.

Ainsi il résulte déjà des expériences que nous venons de citer, que l'on aurait une idée tout à fait fausse de l'estomac si on le considérait comme une sorte de poche inerte et passive. Les faits apprennent, au contraire, que l'estomac est

peut-être l'organe dont les fonctions sont le plus susceptibles d'être modifiées, tant par un changement anatomique survenu dans la muqueuse gastrique que par les causes innombrables qui peuvent déranger l'état général de l'organisme. Il nous restera, dans les articles subséquents, à rechercher la cause de cette liaison étroite qui existe entre l'ensemble des fonctions organiques et la sécrétion du fluide digestif, et à déterminer les perturbations qui peuvent s'ensuivre dans les phénomènes ultérieurs de la digestion et de l'assimilation.

EXPÉRIENCES PHYSIOLOGIQUES FAITES DANS LE MUSÉE ANATOMIQUE DE LEIPSIK;

Par les frères **Édouard** *et* **Ernest-Henri Weber**, *professeurs, et communiquées au septième congrès scientifique italien, à Naples.*

I. *Expériences de M. Édouard Weber sur la contraction de la fibre musculaire.*

1. De nouvelles expériences prouvent, sans permettre le moindre doute, l'inexactitude de la théorie suivant laquelle les fibres musculaires des animaux vivants se contractent en formant des plis et en s'infléchissant. Les physiologistes qui se sont occupés de ces recherches avaient surtout à lutter contre une difficulté : ils manquaient d'un stimulant à l'aide duquel ils auraient pu exciter pendant longtemps des contractions dans les muscles soumis au microscope. En effet, les convulsions que l'on produit en fermant et en ouvrant le courant voltaïque sont tellement instantanées, que l'on ne peut pas bien distinguer les phénomènes propres à la fibre contractée. A l'aide d'un appareil de rotation galvano-magnétique, M. Ed. Weber a pu produire, pendant toute une journée, des contractions dans les muscles d'une grenouille soumis au mi-

croscope; il y a eu, par conséquent, un temps suffisant pour observer, dans tous ses détails, le phénomène de la contraction. Voici le résultat de ces observations :

Les fibres musculaires prises sur une grenouille, et placées sur un verre de manière qu'elles soient un peu fléchies et courbées, deviennent droites au moment de la contraction. D'un autre côté, lorsque les fibres musculaires mises sur le verre sont droites, elles restent droites, quand on les a stimulées et qu'elles se contractent ; en même temps elles se raccourcissent. Lorsque la contraction a cessé, les fibres musculaires se fléchissent d'une manière très-régulière, et forment les angles décrits par MM. Prévost et Dumas.

Ce phénomène est produit par l'élasticité des fibres musculaires, qui, après la cessation de la contraction, cherchent de nouveau à acquérir leur longueur primitive ; mais le frottement contre le verre est un obstacle, et elles ne peuvent pas se mouvoir librement. Les bouts des fibres musculaires ne peuvent donc pas s'éloigner l'un de l'autre au même degré où ils étaient primitivement, et la fibre est fléchie. MM. Prévost et Dumas ont, par conséquent, confondu le phénomène du relâchement de la fibre contractée avec le phénomène de la contraction elle-même (1).

(1) Nous ne pouvons pas adopter complétement l'opinion de l'auteur, ayant observé le raccourcissement de la fibre musculaire presque toujours accompagné de son incurvation en zigzag. En effet, dans notre *Anatomie microscopique* (2e série, liv. IX, p. 160), en décrivant d'abord les phénomènes qui se passent dans la fibre musculaire pendant la compression, nous disons que chaque fibre présente deux éléments bien distincts : des bourrelets bordés de deux lignes nettes, et en outre des intervalles. Cette structure est analogue à celle que nous avions déjà précédemment signalée dans les insectes. Quelque temps après que la compression a cessé, on voit les bourrelets diminuer de largeur, de manière à ne présenter finalement que des lignes noires transversales ; en même temps les

2. Beaucoup d'auteurs croient que les fibres musculaires deviennent plus *dures* pendant leur contraction. Cette opinion est erronée. Les expériences des frères Édouard et Guillaume Weber, sur la torsion des fibres musculaires lâches et contractées, ont prouvé que les fibres deviennent, pendant leur contraction, plus molles et plus extensibles. La dureté que les physiologistes ont cru apercevoir dans les fibres musculaires contractées dépend plutôt de leur tension, que l'on observe au même degré sur les tendons des muscles contractés. Il est très-remarquable que le degré d'élasticité des fibres musculaires diminue pendant leur contraction. On peut en conclure que leur substance subit un grand changement pendant la contraction. En effet, d'après les observations de M. Édouard Weber, les stries transversales des fibres musculaires, ainsi que les interstices, deviennent plus larges dans l'extension et plus étroites dans la contraction. Mais il est inexact de croire que les fibres musculaires se composent de disques qui seraient les instruments de contraction (1). On ne doit pas chercher la cause de la contraction dans l'action et la réaction de ces prétendus disques, mais dans l'action et la réaction des molécules élémentaires invisibles.

En traçant des lignes transversales sur un fil de gomme

---

intervalles deviennent moins larges. En examinant ensuite les contractions des fibres musculaires adhérentes à la patte arrachée d'un insecte vivant, nous avons décrit non-seulement les zigzags connus, mais aussi le rapprochement et l'éloignement des lignes transversales, telles que nous venons de l'exposer dans la compression artificielle. MANDL.

(1) On voit que M. Edouard Weber a confirmé nos observations sur les changements que subit la fibre contractée. (Voy. la note 1.) L'opinion des disques appartient à M. Bowmann ; nous l'avons également combattu dans notre *Anatomie microscopique* (loc. cit., p. 161). M.

élastique, on les voit d'une manière analogue s'éloigner pendant l'extension et se rapprocher pendant la contraction du fil élastique.

II. *Expériences de MM. Édouard et Ernest-Henri Weber, qui prouvent que les nerfs vagues, stimulés par l'appareil de rotation galvano-magnétique, peuvent retarder et même arrêter le mouvement du cœur.*

1° Quand, à l'aide d'une forte machine galvano-magnétique, on irrite, sur une grenouille, la moelle allongée ou les bouts des nerfs vagues coupés à leur origine, le cœur est tout à coup privé de mouvement; lorsque l'irritation a cessé, et après un court espace de temps, il recommence à battre, d'abord lentement, puis de plus en plus fréquemment, en sorte qu'il finit peu à peu par reprendre le mouvement qu'on avait observé avant l'irritation.

2° Quand la rotation de la machine n'est pas très-rapide, le mouvement du cœur est seulement retardé et affaibli. On n'observe jamais de contractions tétaniques dans le cœur, dont les mouvements ont été arrêtés par la cause que nous avons dite; mais l'organe est aplati et ses fibres relâchées.

3° L'irritation du nerf vague d'un seul côté ne change pas le mouvement du cœur.

4° Si l'irritation des nerfs vagues est continuée assez longtemps pour que leur excitabilité soit épuisée, le cœur recommence à battre.

5° Les parties voisines du cœur où se rencontrent des rameaux du grand sympathique étant irritées de la même façon, les mouvements de l'organe ne sont pas suspendus ni retardés; ils semblent, au contraire, devenir plus fréquents, et si, auparavant, le mouvement du cœur était arrêté, il revient alors à son premier état.

6° Il est incertain si, dans ce cas, ce phénomène doit être

attribué à l'irritation du nerf grand sympathique, ou s'il ne dépend pas plutôt de ce que l'électricité aurait été transmise directement sur le cœur par les parties animales humides.

7° Si l'on applique immédiatement au cœur les fils métallique d'un appareil galvano-magnétique, il peut arriver que le cœur soit pris d'une contraction tétanique, et que ses mouvements s'arrêtent tant que dure cette contraction.

8° L'irritation des nerfs vagues dont il vient d'être parlé produit chez le lapin le même effet que chez la grenouille (1).

III. *Expériences et observations de M. Ernest-Henri Weber sur la résorption du chyle.*

1. La résorption du chyle commence à s'opérer dans les cellules coniques ou cylindriques de l'épithélium des membranes muqueuses intestinales. A une certaine époque de la digestion, on trouve ces cellules tuméfiées et remplies de globules de chyle. Le chyle en sort par des voies encore inconnues, pour entrer dans d'autres cellules situées au-dessous, et qui sont entourées de vaisseaux lymphatiques et sanguins. Les vaisseaux chylifères, enfin, résorbent le chyle également d'une manière inconnue (2).

2. La présence du chyle peut être démontrée, d'une manière très-distincte, dans l'intestin grêle du lapin et de la grenouille. Dans le premier, le chyle est blanc; jaune, dans l'autre.

---

(1) Les résultats consignés dans les conclusions qu'on vient de lire déposent très-nettement en faveur de l'opinion des physiologistes qui soutiennent que les mouvements du cœur sont soumis à l'influence des nerfs vagues. B. (DE V.).

(2) Cette marche du chyle ne doit-elle pas être attribuée à l'endosmose? M.

3. Souvent, dans la terminaison des villosités intestinales, chez l'homme, on trouve, pendant la digestion, deux grandes cellules remplies de chyle, composées de cellules plus petites et recouvertes d'épithélium : l'une de ces deux cellules contient un liquide blanc et opaque; l'autre, un liquide gras et transparent. Ces deux cellules se touchent (1).

4. La plupart des villosités, chez l'homme, ne renferment qu'un seul vaisseau lymphatique qui se rend à l'extrémité libre de la villosité. Plusieurs vaisseaux se dirigent souvent vers les villosités plus larges; alors ils s'anastomosent.

Si les grandes villosités se divisent, à leur terminaison, en deux ou plusieurs portions, les vaisseaux lymphatiques se partagent également et envoient des rameaux dans chaque portion de la villosité.

5. De très-petits vaisseaux chylifères, situés dans la villosité, prennent leur origine dans les vaisseaux lymphatico-chylifères que nous venons de décrire; leur diamètre est égal à celui des vaisseaux capillaires de la villosité. Les réseaux qu'ils composent sont aussi denses, c'est-à-dire ne laissent point d'interstices plus larges que les réseaux capillaires sanguins (2).

6. Lorsque les réseaux des plus petits vaisseaux lymphatiques sont remplis de chyle et dilatés, ils rendent les villosités opaques. On peut s'expliquer, de cette manière, comment plusieurs anatomistes ont pris le vaisseau chylifère central et le réseau terminal pour une ampoule remplie de chyle.

7. On trouve déjà dans le chyle des amas de globules gras, tout à fait analogues, par leur grosseur et leur couleur, aux

(1) Des observations analogues ont été déjà faites par Boehm sur les cholériques, et par Goodsir. M.

(2) Krause avait déjà parlé de ce réseau terminal. M.

globules gras du chyle qui sont renfermés dans les vaisseaux lymphatiques (1).

IV. *Expériences de M. Ernest-Henri Weber, concernant l'influence de la chaleur et du froid sur le mouvement des cils vibratiles.*

Purkinje et Valentin, qui ont découvert le mouvement vibratile dans les animaux à sang chaud, ont nié que la chaleur accélère et que le froid retarde le mouvement vibratile. Mais des expériences, faites sur les cellules épithéliales de la membrane muqueuse nasale de l'homme, ont prouvé que la glace diminue à peu près de moitié le nombre des oscillations des cils, dans un temps donné, tandis que la chaleur l'augmente. Ce retard et cette accélération ont été observés plusieurs fois sur la même cellule. L'influence du froid et de la chaleur est moins claire chez les animaux à sang froid. Le mouvement des cils est donc analogue au mouvement du cœur : d'abord, parce qu'il est rhythmique, et ensuite, parce qu'il est retardé par le froid et accéléré par la chaleur. L'influence du froid et de la chaleur sur les mouvements du cœur est aussi plus grande chez les animaux à sang chaud que chez les animaux à sang froid. Toutefois, chez les derniers, cette influence est beaucoup plus marquée sur les mouvements rhythmiques du cœur que sur les oscillations des cils.

Purkinje et Valentin ont fait, sur la tortue, cette observation que le mouvement vibratile se continue encore plusieurs jours après la vie, même lorsque les signes de la putréfaction se manifestaient déjà clairement. Il n'en faut pas conclure que

(1) Cette analogie, déjà signalée par plusieurs auteurs, ne prouve pas absolument leur identité ; car tous les globules gras, de même consistance, se ressemblent. Du reste, il est certain que les substances solubles du chyme ne pénètrent dans les villosités que par endosmose, et non pas par des bouches béantes. M.

le mouvement vibratile et le mouvement des muscles descendent de deux causes tout à fait différentes. En effet, M. E.-H. Weber a vu, à l'aide de vers grossissants, que l'oreillette du cœur de la grenouille, séparée du ventricule, retirée du corps, entourée de sang et placée sous un verre à montre, a continué à se contracter pendant 60 heures, dans les plus grandes chaleurs de l'été; que l'on a pu, en outre, retarder les pulsations par le froid et les accélérer par la chaleur : pourtant tout le sang entourant était évidemment déjà putréfié.

V. *Expériences de M. Édouard Weber sur les mouvements des osselets de l'oreille interne et sur leur utilité dans l'ouïe.*

Depuis trois ans, M. Ed. Weber a entrepris des expériences sur les mouvements des osselets de l'oreille interne, sur la structure du limaçon et sur l'audition chez l'homme submergé. Une seule de ces expériences est rapportée dans cc mémoire.

Si l'on observe, peu de temps après la mort, la surface externe de la membrane de la fenêtre ronde chez l'homme et les animaux, on la trouve convexe, si la membrane du tympan et l'étrier sont poussés à la fois en dedans; et, au contraire, elle est concave si la membrane et l'étrier sont portés en dehors. Voici l'explication de ce fait.

L'articulation dans laquelle la tête du marteau est unie avec le corps de l'enclume est disposée de telle sorte que le marteau mis en mouvement par la membrane du tympan ne peut se mouvoir sur l'enclume, mais que les deux os se meuvent ensemble. Les surfaces articulaires du marteau et de l'enclume sont configurées de telle manière qu'elles ne peuvent pas se mouvoir dans cette direction : en conséquence, le marteau et l'enclume sont mus toujours ensemble par la membrane du tympan, comme s'ils ne formaient qu'un seul os, sans articulation intermédiaire.

M. Ed. Weber a recherché soigneusement quel pouvait être l'axe de ce mouvement ; il a démontré que cet axe est la ligne tirée de l'apophyse grêle du marteau (apophyse de Folio) à la petite apophyse de l'enclume, en sorte que la membrane du tympan imprime le mouvement au marteau et à l'enclume : ceux-ci tournent, comme sur un pivot, sur les deux apophyses adhérentes à la paroi du tympan.

Aussi il arrive que, si la membrane du tympan est portée en dedans, l'étrier est poussé en dedans de la fenêtre ovale par la longue apophyse de l'enclume ; si, au contraire, la membrane du tympan est portée en dehors, l'étrier est porté en dehors de la fenêtre ovale.

L'étrier ne pourrait exécuter entièrement ces mouvements, si la cavité du labyrinthe était limitée par des parois fermes et inflexibles ; car, puisque l'eau du labyrinthe est à peine compressible, elle ne cèderait pas au mouvement de l'étrier.

De cette manière, on comprend quelle est l'utilité de la membrane de la fenêtre ronde pour le mouvement de l'étrier.

L'eau qui remplit le vestibule communique avec l'eau du limaçon, et notamment avec l'eau de la rampe du vestibule, par l'ouverture du limaçon.

L'eau de cette rampe peut facilement communiquer le mouvement à l'eau de la rampe du tympan de deux manières : d'une part, par l'infundibulum ; d'autre part, par la portion membraneuse de la lame spirale qui, cédant à la pression, pousse, par sa flexion, l'eau de la caisse du tympan vers la fenêtre ronde, et rend convexe la membrane de celle-ci.

Donc, les oscillations de la membrane du tympan produisent le flux et le reflux de l'eau du labyrinthe, de la fenêtre ovale à la fenêtre ronde, par la percussion et la flexion de la lame spirale du limaçon, douée de tant de nerfs.

EXAMEN MICROSCOPIQUE D'UN FOIE DE LAPIN ALTÉRÉ;

Par HANDFIELD JONES, *de l'hôpital Saint-Georges, à Londres.*

Le foie du lapin est souvent le siége d'un dépôt morbide qui n'affecte pas l'organe entier, mais se présente seulement sous forme de masses isolées de grandeurs diverses. Cette maladie, dans l'opinion de ceux qui élèvent ces animaux, provient d'une nourriture excessivement composée d'herbes fraîches. Le dépôt est d'une couleur blanche opaque, de consistance variable, quelquefois diffluent, d'autres fois cartilagineux; son aspect se rapproche quelquefois de celui de certaines formes de tubercule. Lorsqu'on examine ces masses à un grossissement de 200 fois, on les voit composées de grandes cellules nombreuses entourées d'une matière granuleuse opaque. Les cellules sont ovales, ont une double paroi, et contiennent, dans leur intérieur, une masse ronde granuleuse, qui probablement est renfermée dans une membrane particulière. Dans le centre de cette masse on aperçoit quelquefois un noyau. L'espace entre la masse centrale et la double paroi est parfaitement clair et transparent. Chaque cellule a un longueur d'à peu près $1/_{800}$ de pouce (0,035^{m}), et une largeur de $1/_{1000}$ de pouce (0,025^{m}). Cette forme paraît constituer le dernier degré de développement de ces cellules; elle se voit le plus souvent. Quelques autres formes s'observent en même temps : ainsi, on trouve des cellules qui sont presque entièrement remplies de granules, mais plus petites que les cellules parfaites. D'autres sont aussi grandes ou même plus grandes que ces dernières, ovales ou rondes, et complétement distendues par les granules qu'elles renferment; en même temps on voit quelques autres cellules plus petites qui ont tout à fait l'apparence de globules de pus.

Ces diverses formes de cellules paraissent à l'auteur être le

résultat de la transformation des cellules normales du parenchyme du foie ; comme ces dernières, elles sont souvent rangées en série ; on les trouve isolées ou en masse, placées dans l'intérieur des lobules hépatiques : de là, elles arrivent dans les conduits biliaires et dans la vésicule, où toutes les cellules morbides ont atteint leur développement parfait. Les figures 1 à 4 représentent le développement successif de ces cellules, ainsi que le suppose l'auteur.

M. Handfield ajoute que l'on voit dans le foie des cellules ayant le même aspect que celles qui sont le plus développées, lorsqu'on a lié le conduit cholédoque, et que leur nombre est d'autant plus considérable que la ligature est plus ancienne. Dans ce cas, on n'a pas trouvé de traces d'inflammation. Nous ne nous arrêterons pas à l'explication que donne l'auteur sur le mode d'action de l'alimentation, cause supposée de cette maladie, et nous passons également sous silence un autre cas mal défini, où des cellules sans paroi double bien distincte renfermaient de gouttelettes de graisse et de bile.



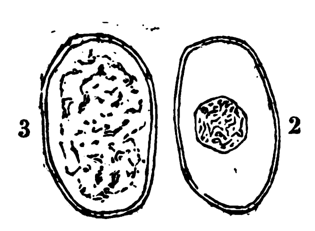


Fig. 1. Cellules qui commencent à s'altérer.

Fig. 2. Cellule parfaite, avec double paroi et noyau granuleux.

Fig. 3. Cellule parfaite, remplie de matière granulée, dans un état plus avancé.

Fig. 4. Restes d'une cellule altérée ; la plus grande partie de la double paroi a disparu. Le contenu granuleux et de petites cellules granulées sont dispersées.

Nous rapprochons de ces remarques l'observation curieuse de M. Rayer, sur laquelle la note suivante nous est communiquée :

ŒUFS DE DISTOME (*distoma lanceolatum*), EN QUANTITÉ INNOMBRABLE DANS LES VOIES BILIAIRES DU LAPIN DOMESTIQUE (*lepus cuniculus*); SANS DISTOME DANS LES MÊMES PARTIES.

« Dans les derniers jours de novembre 1845, M. Rayer observa sur un foie de lapin, dont on faisait la dissection dans son laboratoire, plusieurs élevures, aplaties, blanchâtres, semblables, en apparence, à des grains tuberculeux. Ces élevures contenaient une matière molle, solide, d'un blanc grisâtre ou légèrement jaunâtre, qui, vue à la loupe, paraissait composée de petits corps ou de petites masses sphéroïdes (fig. 3). Comprimés entre deux lames de verre, et délayés dans une petite quantité d'eau, ces petits corps, observés à un fort grossissement (500), paraissaient eux-mêmes composés d'un grand nombre de corpuscules ovoïdes (fig. 4), et d'une matière muqueuse qui les réunissait et leur formait une sorte d'enveloppe. Ces corpuscules contenaient, dans leur intérieur, une matière grenue ou des granules, qui rarement les remplissaient complétement. Tantôt ces granules formaient une sorte de noyau au centre des corpuscules, tantôt une bande irrégulière dans leur intérieur. Le plissement de ces corpuscules était indiqué par une ligne opaque qui semblait les traverser dans le sens de leur plus grand diamètre. Par leur forme, leur dimension, et leur apparence, ces corpuscules ovoïdes rappelaient tout à fait les œufs de distome, et en particulier ceux des *distoma lanceolatum* (1). La matière qui enveloppait ces œufs avait un aspect grenu, à un fort grossissement.

« On ne tarda pas à découvrir que les élevures qui contenaient ces masses d'ovules correspondaient à des dilatations ovoïdes ou fusiformes des conduits biliaires, et on procéda à

(1) Ces œufs ont été figurés par Mehlis (L.-D.) (*Observ. anatom. de distomate hepatico et lanceolato*, in-folio; Gotting., 1825, *fig.* 4).

la dissection générale de ces conduits à partir du canal cholédoque. Tous ces conduits, plus ou moins dilatés, étaient remplis de ces ovules. Partout ceux-ci, agglomérés en grains plus ou moins volumineux, étaient enveloppés d'une pellicule blanchâtre. Les parois des conduits biliaires, dilatés (fig. 2), étaient plus épaisses que dans l'état sain. Entre les ramifications des conduits biliaires, la substance du foie n'était point altérée. A un fort grossissement on distinguait, comme sur un foie sain, les *cellules* hépatiques, représentées par de petits *polygones,* à la surface desquels on remarquait des globules huileux et des globules sanguins. Le sang de la veine porte n'offrait rien de particulier. Le foie avait sa forme et son volume ordinaire. La bile contenue dans la vésicule du foie paraissait saine; mais en examinant cette tumeur au microscope, on vit qu'elle tenait en suspension un grand nombre d'œufs tout à fait semblables à ceux qui obstruaient plus ou moins les conduits biliaires.

« M. Rayer ayant remis à M. Dujardin une portion du foie de ce lapin, celui-ci examina, de son côté, avec beaucoup de soin, les petits corps qui remplissaient les conduits biliaires. Suivant M. Dujardin, ces corpuscules étaient bien réellement des œufs de *distoma lanceolatum* (plusieurs de ces œufs, en effet, présentaient distinctement un opercule terminal, comme les œufs de distome); mais ces œufs n'étaient pas mûrs, car au lieu de présenter la couleur brune foncée et la longueur de $0^{mm}045$ à $0^{mm}47$ des œufs mûris dans l'oviducte du *distoma lanceolatum,* les œufs étaient blancs ou jaunâtres et longs seulement de $0^{mm}040$, comme les œufs que l'on trouve dans la première partie de l'oviducte du même helminthe. Ces œufs paraissaient contenus dans des tubes membraneux, analogues aux *sporocystes* qui, dans les mollusques gastéropodes, se développent d'abord comme des vers particuliers, puis se remplissent de jeunes cercaires ou de jeunes distomes.

« M. Rayer n'a point trouvé de distomes dans les voies biliaires, ni dans le canal intestinal de ce lapin. L'existence de ces œufs, dans de semblables conditions, est une nouvelle énigme à ajouter à celles que l'histoire des helminthes, et, en particulier, celle de leur mode de production, offre en si grand nombre.

« Ce lapin était âgé de quatre mois. Élevé dans une niche mal aérée, située 18 centimètres environ au-dessus d'une rigole servant à l'écoulement des eaux d'une cour, il avait été nourri d'avoine, de son, de feuilles de choux et de carottes.

« Deux autres lapins de la même portée, sacrifiés un mois plus tard, ont offert à M. Rayer la même altération, savoir, des œufs de distomes (ou au moins des corpuscules en ayant tout à fait l'apparence), en grand nombre dans les conduits biliaires dilatés et dans la vésicule du fiel, et sans qu'il existât de distomes dans les mêmes parties.

« Chez un quatrième lapin de la même portée, les conduits biliaires offraient des dilatations partielles fusiformes, et d'autres dilatations en forme de cœcum (fig. 1.) remplies d'une matière grisâtre ou jaunâtre. A un fort grossissement, on ne distinguait point d'œuf ni d'autres corpuscules à forme bien déterminée, dans cette matière délayée dans une goutte d'eau.

« Enfin, deux autres lapins, de la même portée encore, n'ont présenté ni ovules dans les conduits biliaires, ni dilatation générale ou partielle de ces mêmes conduits » (1).

(1) Il est évident que M. Handfield Jones a observé les mêmes corpuscules que M. Rayer ; seulement le premier considère comme des *cellules* hépatiques altérées les petits corps ovoïdes que M. Rayer et M. Dujardin regardent comme des œufs de distome. Au reste, la transformation des cellules polygonales du parenchyme du foie en cellules oblongues, de forme régulière et de dimension plus considérable, serait un fait difficilement compréhensible, de même que l'existence de ces dernières dans les conduits biliaires. La présence d'ovules au contraire, quelque curieux que soit ce fait, se rattache à l'histoire des parasites. M.

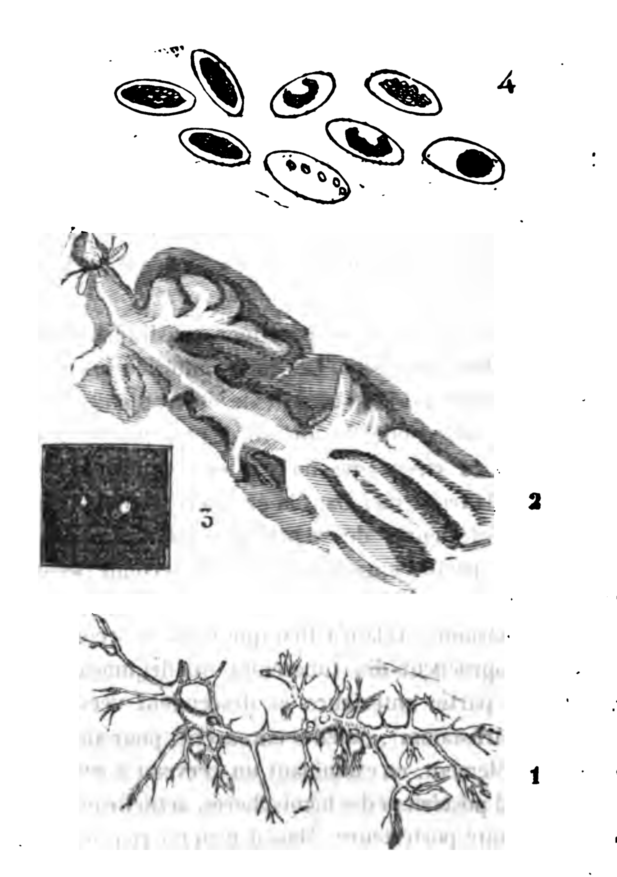


Fig. 1. Conduits biliaires du foie d'un lapin, offrant des renflements qui contenaient une matière amorphe. Ces dilatations ne renferment point d'œufs dans leur intérieur ; les conduits ont leur dimension naturelle. — *Fig.* 2. Portion de foie de lapin dont les conduits biliaires dilatés offraient des renflements remarquables. Ces conduits étaient pleins d'œufs de distome. — *Fig.* 3. Petits corps qui remplissent les conduits biliaires dilatés. Ces petits corps, examinés à un grossissement de 400 diamètres, paraissent formés par les ovules de distome. — *Fig.* 4. Ovules de distome.

DU DÉVELOPPEMENT DES HÉMISPHÈRES DU CERVEAU ;

Par **Retzius.**

L'auteur a eu plusieurs fois l'occasion de disséquer des cerveaux d'embryons conservés dans l'esprit de vin concentré. Ce liquide durcit la substance cérébrale, de sorte que l'on peut la dépouiller de ses enveloppes, sans déranger la position naturelle des parties.

Retzius conclut, de ses préparations, que les hémisphères se forment en trois périodes. Les lobes antérieurs sont formés dans la première période (deuxième et troisième mois), les moyens dans la seconde (fin du troisième, quatrième et commencement du cinquième mois), et enfin les lobes postérieurs dans la troisième. Dans la première période, manquent les cornes inférieures des ventricules latéraux et les hippocampes : ces parties apparaissent dans la seconde période. Les hémisphères ne recouvrent guère les couches optiques dans la première période ; cela n'a lieu que dans la seconde. Alors, elles se rapprochent des tubercules quadrijumeaux, recouvrent leur partie antérieure et descendent vers le pédoncule (? Gehirnstamm), qu'elles entourent, pour ainsi dire. On croirait facilement, en examinant un cerveau à cette période, que le bord postérieur des hémisphères, actuellement formés, est l'extrémité postérieure. Mais il n'en est rien, car, en l'ouvrant, on arrive immédiatement dans les cornes inférieures des ventricules latéraux, où l'on trouve les rudiments des grands hippocampes. Vers la fin du quatrième mois, on aperçoit, sur le bord postérieur des hémisphères, une petite élévation ; la partie du bord qui limite cette élévation est le premier rudiment du lobe postérieur de l'hémisphère. Ceux-ci suivent le développement du bord postérieur de l'hémisphère et se rapprochent de la portion des lobes moyens qui est voisine de l'hippocampe. On les trouve encore séparés des lobes

moyens chez le fœtus ainsi que chez les sujets âgés, du côté droit de l'hémisphère, surtout vers la faux, par un sillon profond ramifié.

En examinant ensuite le cerveau dans la série animale, et en le comparant avec les divers états embryologiques du cerveau humain, l'auteur arrive à cette conclusion que le cerveau de l'homme, seul, est composé d'hémisphères parfaits et nettement divisés en lobes antérieurs, moyens et postérieurs, tandis que les mammifères ne possèdent que des lobes antérieurs et moyens.

En examinant ce travail de M. Retzius, nous remarquons avec plaisir que les études embryogéniques prennent de plus en plus racine dans l'anatomie comparée, et qu'ainsi se trouvent de nouveau constatés des faits déjà avancés par MM. Tiedemann et Serres.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Sur un réservoir particulier que présente l'appareil de la circulation des raies et des squales; par MM. Natalis Guillot, Robin, Duvernoy. — L'attention des anatomistes vient d'être dirigée de nouveau sur un fait d'organisation du système sanguin abdominal des poissons, découvert et figuré par Monro, dans son bel ouvrage sur l'anatomie des animaux de cette classe, et reproduit dans le tome VI des *Leçons d'anatomie comparée,* publié par Cuvier et M. Duvernoy.

Voici les principaux faits annoncés par M. Natalis Guillot (Académie des sciences, 24 novembre 1845) :

« Les particularités sur lesquelles j'ai l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie paraissent avoir échappé aux observations : je les eusse moi-même oubliées, si les recherches et les opinions de M. Milne-Edwards, sur la circulation des animaux invertébrés, ne m'eussent conduit à étudier de nouveau des détails qui me

semblent révéler dans les animaux vertébrés l'existence de lacunes analogues à celles qui ont été signalées dans l'appareil circulatoire des animaux de classes plus inférieures.

« Un vaste réservoir lacuneux, situé entre la colonne vertébrale et le canal digestif, et placé sous le péritoine, occupe, lorsqu'il est distendu, à peu près le tiers de la cavité abdominale chez les raies adultes.

« De forme irrégulière et difficile à caractériser, il contourne annulairement l'œsophage et l'estomac. Les parois sont formées par le péritoine, qui, en se repliant en haut, le suspend à la colonne vertébrale, excepté dans les régions les plus antérieures de l'abdomen.

« On y peut distinguer deux parties d'inégale capacité, toutes deux comuniquant sur la ligne médiane, d'une part, en avant du foie au-dessous de l'œsophage, de l'autre, en arrière de l'estomac au-dessous de la colonne vertébrale.

« L'intérieur de ce réservoir est divisé en plusieurs cellules dont les plus antérieures sont les plus étendues et les plus régulières : les plus postérieures sont moins amples et plus multipliées; elles représentent alors une sorte de lacis que baignent les liquides.

« C'est au milieu de ce tissu en quelque sorte feutré d'une part, celluleux de l'autre, entre toutes ces cavités de dimensions très-variables, que circule le sang venu des veines ovariques ou spermatiques, des veines rénales, des veines des capsules surrénales, et en avant des veines hépatiques.

« Tout le sang de la cavité abdominale doit passer par cet immense amas de lacunes avant de parvenir au cœur. Il est versé dans chacune des veines caves, à droite et à gauche, par deux petits canaux dont le diamètre n'excède pas 1 millimètre, au moyen desquels seulement le sang veineux peut sortir de l'abdomen.

« Cette disposition curieuse mériterait d'être étudiée non-seulement dans les raies, mais encore dans les squales. »

De son côté, M. Robin espérait avoir découvert cette singularité d'organisation, et venait l'annoncer à la Société philomatique (29 novembre, *l'Institut* du 10 décembre, nº 623). Il donne quelques détails sur la structure de ce réservoir, mais il n'est pas question, dans cette description, des veines qui versent leur sang dans ce réservoir, ni des modifications qu'il

doit amener dans la circulation du sang pour le système veineux abdominal; modifications qui sont précisées dans la communication de M. Natalis Guillot.

M. Duvernoy ne connaissait que cette dernière, lorsqu'il présenta verbalement à la Société philomatique, dans sa séance du 6 décembre 1845, quelques remarques dont voici le résumé :

J'ai décrit (*Leçons d'anatomie comparée*, t. VI, p. 258-260), en parlant des veines des lamproies, deux sinus rénaux qui occupent le bord interne de chaque rein, dont la cavité est toute caverneuse, par le grand nombre de filets qui la traversent en tous sens, et qui s'attachent à ses parois.

J'ai déterminé le premier un grand sinus, compris entre les lames d'un mésoaire ou d'un mésospermagène unique qui suspend l'un ou l'autre organe sexuel, comme l'analogue des veines génitales des autres poissons.

Ce sinus est de même divisé intérieurement par des lames et des filets fibreux, interceptant des mailles nombreuses et s'attachant à ses parois. Il a de chaque côté de sa paroi supérieure, dans son tiers postérieur, une série de nombreuses ouvertures oblongues qui communiquent dans les veines caves.

Sa grande proportion et cette série de communications avec les veines caves montrent qu'il doit servir parfois de réservoir au sang de ces veines. Ajoutons qu'elles présentent, chez les *lamproies*, la double anomalie d'être adhérentes aux parois abdominales par leur côté supérieur, et de donner passage aux artères qui se détachent successivement de chaque côté de l'artère, à la manière des artères intercostales. Voilà pourquoi notre honorable collègue M. Duméril les a comparées, ainsi que la plupart des veines de ces poissons, aux sinus cérébraux et à ceux de l'intérieur du corps des vertèbres (1).

Everard Home, qui paraît avoir signalé le premier le sinus dont je viens de parler, l'a pris pour un rein, et les reins pour les testicules.

---

(1) *Dissertation sur les poissons qui se rapprochent le plus des animaux sans vertèbres*, p. 59; Paris, 1812.

M. Rathke a décrit le sinus en question déjà en 1823, dans la lamproie fluviatile (1).

Il le regarde comme pouvant remplacer la rate dont ces animaux sont privés (2).

Nous verrons tout à l'heure que l'anatomie comparée fournit immédiatement une réfutation évidente de cette hypothèse, puisqu'un sinus analogue existe chez les *sélaciens*, qui ont une rate considérable.

La dénomination de *sinus génital* que je lui ai donnée exprime son principal usage, celui de recevoir le sang de l'organe génital; mais il ne faut pas oublier qu'il est encore en grande communication avec les sinus rénaux, et même avec la veine mésentérique inférieure dans le repli valvulaire de l'intestin. Il peut donc encore envoyer du sang dans le système de la veine porte ou lui en soustraire, suivant le vide qui se fait dans les veines caves ou dans la veine mésentérique.

Les raies ont de même un réservoir génital, qui montre la plus grande analogie de position ou de rapports, de structure et d'usage avec le sinus génital des lamproies.

Voici comment je m'exprime à ce sujet, dans la seconde édition des *Leçons d'anatomie comparée* (t. VI, p. 258 et 259):

«La *veine cave postérieure* est celui des trois vaisseaux du corps qui présente les différences les plus importantes; elle peut être simple ou double; elle peut présenter des *dilatations*, ou *communiquer avec des réservoirs qui font partie de son système;* son origine, ses anastomoses avec la veine porte, étendent ou restreignent sa circonscription.

«Les poissons osseux n'ont généralement qu'une veine cave postérieure. Il y en a deux dans les *poissons cartilagineux*. Monro a déjà observé que leur diamètre, dans l'abdomen, est plus du double de celui qu'elles ont pris de leur terminaison dans le grand sinus (3);

---

(1) *Archives allemandes de physiologie*, par J.-F. Meckel, t. VIII, p. 45.

(2) Meckel n'a fait que reproduire la description de Rathke, sans parler de son hypothèse, en admettant que cette poche considérable est destinée à servir de réservoir au sang. (*Traité général d'anatomie comparée*, t. IX, p. 263.)

(3) *Vergleichung der Baues und der Physiologie der Fische*, etc. Von Monro, übersetzt durch J. G. Schneider; Leipsig, 1787.

de plus elles forment un réservoir considérable à l'endroit de leur réunion.

«Les veines hépatiques, ajoutai-je, au moment où elles sortent du foie, entre ce viscère et le diaphragme, ont *dix fois le diamètre* qu'elles présentent à leur embouchure dans la veine cave. On ne peut s'empêcher de remarquer le rapport de cette organisation avec celle que nous avons décrite dans les mammifères et les oiseaux plongeurs.»

En passant au-dessus du réservoir génital, chaque veine cave, après s'être dilatée considérablement, communique par trois ouvertures en série, percées dans la paroi correspondante du réservoir. Ces ouvertures et cette communication rappellent celles que nous avons indiquées chez les lamproies entre leur réservoir génital et les veines caves.

Un autre sinus, séparé du premier par une cloison percée, mais beaucoup moins considérable, se voit en avant du foie et derrière le diaphragme. Ce second *sinus*, que j'appelle *hépatique*, reçoit les embouchures des veines hépatiques, qui sont considérables, et d'une veine qui leur apporte le sang des parois musculeuses de l'abdomen. On le trouve évidemment indiqué, sinon nommé, comme on vient de le voir, dans les *Leçons* (p. 259), où nous l'avons comparé au sinus des veines hépatiques chez les mammifères et les oiseaux plongeurs.»

Dans cette même séance, M. Robin communiqua une seconde note sur les systèmes sanguin et lymphatique des sélaciens (*l'Institut* du 24 décembre, n° 625, et Académie des sciences, 8 décembre 1845). M. Duvernoy a bien voulu nous permettre d'extraire de ses notes, à cette occasion, les lignes suivantes :

«Je lis dans la seconde communication de M. Robin plusieurs circonstances importantes concernant la description du système sanguin abdominal des sélaciens, qui sont des progrès sensibles dans la connaissance qu'il avait de ce réservoir et de ses rapports, lors de sa première note.

Les communications directes avec les veines caves que j'avais reconnues chez les raies et comparées à celles qui existent dans les lamproies y sont également admises, après mon indication.

M. Robin a vu de plus que, chez les squales, ce réservoir ne

communique avec la veine cave que par une partie étroite, comme étranglée.

Il distingue du réservoir génital, comme je l'avais fait, un *sinus hépatique*, situé entre le foie et le diaphragme. J'avais annoncé que la cloison qui les séparait était percée dans la *raie bouclée;* mais que j'avais trouvé ce sinus rempli de sang caillé, tandis que le réservoir génital que j'avais eu l'occasion d'étudier dans plusieurs exemplaires de la même espèce était toujours vide, et les parois appliquées l'une contre l'autre.

M. Robin a vu une entière séparation de ce sinus et du réservoir génital dans la *raie blanche* et dans deux *émissoles*.

Un point de vue qui a été omis dans les recherches dont je viens de parler, qu'il était important cependant de considérer pour bien s'entendre sur la détermination des veines rénales et des veines caves, est celui de l'existence d'un système de veines rénales afférentes, analogues au système de la veine porte hépatique, et distinct de celui des veines rénales efférentes, duquel les veines caves tireraient principalement leur origine. Ce double système n'existe pas dans les *lamproies*, chez lesquelles beaucoup d'appareils se simplifient singulièrement; les deux veines caves postérieures y sont formées par une bifurcation de la veine caudale.

Mais ce double système peut être démontré chez les *sélaciens*, et conséquemment l'existence d'une veine porte rénale, analogue à la veine porte hépatique, ainsi que M. Jacobson l'a fait connaître chez les vertébrés ovipares en général.

Chez les *raies*, la veine caudale se bifurque dans le bassin; chaque branche de cette bifurcation se porte sur la face supérieure du rein, et se ramifie en avançant et en pénétrant dans cet organe.

Les veines caves ne viennent pas immédiatement des veines du bassin, comme dans les mammifères; elles naissent des veines efférentes des reins, particulièrement d'un tronc considérable de ces veines qui se voit en arrière de la cavité abdominale au devant du lobe le plus large de ces organes. Elles longent le bord interne des reins, et reçoivent successivement plusieurs autres petites veines efférentes de ces mêmes organes.

Les deux veines caves, à l'instant de leur naissance, ont une large branche de communication qui forme une arcade sous la colonne vertébrale.»

Expériences sur la résorption et la reproduction successives des têtes des os; par M. Flourens (Académie des

sciences, 8 décembre 1845). — Nous nous bornons aujourd'hui à donner les conclusions du mémoire de M. Flourens, en nous proposant de revenir prochainement sur l'ensemble des travaux relatifs à l'accroissement des os. Voici ces conclusions.

1° Les têtes des os changent continuellement pendant l'accroissement des os en longueur.

2° Le périoste résorbe l'os tout comme la membrane médullaire.

3° La membrane médullaire produit l'os tout comme le périoste, ce que M. Flourens avait déjà prouvé par ses expériences précédentes.

Sur le développement des méduses et des polypes hydraires; par M. Dujardin (Académie des sciences, 8 décembre 1845). — Les acalèphes et les polypes ont été considérés d'abord comme formant deux classes bien distinctes; mais des observations faites depuis dix ans, par divers naturalistes, ont signalé des rapports inattendus entre certains polypes et de jeunes méduses qui paraissent en dériver, ou même entre des méduses bien connues et des polypes qui seraient une phase de leur développement. S'appuyant surtout sur les observations de MM. Sars et Siebold, et sur ses propres recherches, M. Dujardin conclut qu'une méduse est bien réellement une phase du développement d'un polype hydraire, la phase de fructification, et non sa larve, non plus que le polype n'est la larve de la méduse. Le polype hydraire, bien que provenant d'un seul œuf, dit l'auteur, ne tarde pas à produire par gemmation d'autres polypes qui participent avec lui à une vie commune, de telle sorte que l'individualité a disparu; mais, par suite de cette gemmation, tandis que la plupart des bourgeons donnent des polypes, quelques-uns donnent des bulbilles, qui, devenus libres, iront produire ailleurs une nouvelle association de polypes semblables à la première;

d'autres, enfin, se développeront sous la forme de méduse pour servir à la production des œufs.

Sur les nerfs des membranes séreuses; par MM. Bourgery et Pappenheim (Acad. des sciences, 22 décembre 1845). — M. Bourgery avait adressé à l'Académie (1er et 8 septembre 1845) un mémoire dans lequel il annonçait la découverte des nerfs dans le feuillet pariétal lombaire du péritoine, qu'il a suivis ensuite sur tous les points du péritoine et dans toutes les séreuses et synoviales. M. Pappenheim réclame la priorité de ce fait, en disant qu'il a déjà publié, en 1840, une notice sur la structure des nerfs dans le péritoine; qu'en outre M. Remak, de Berlin, a poursuivi les nerfs jusqu'à la surface extérieure de la plèvre, et que Volkmann en a décrit dernièrement dans l'arachnoïde du veau.

Mais ce n'est pas là le point essentiel du mémoire de M. Bourgery. Cet auteur affirme que les séreuses sont de vastes surfaces d'anastomoses périphériques des deux systèmes cérébro-spinal et ganglionnaire. Nous n'avons pas pu adopter cette opinion de l'auteur, et nous avons eu l'occasion d'exprimer notre manière de voir soit à M. Bourgery lui-même, soit à d'autres anatomistes, en défendant l'opinion généralement adoptée par tous les micrographes, que les séreuses se composent de fibres cellulaires. Les arguments que nous avons fait valoir sont tirés de l'insuffisance des faibles grossissements employés par M. Bourgery, qui ne lui ont pas permis de distinguer la terminaison des fibres nerveuses d'avec celle des faisceaux des fibres cellulaires. Il lui était également impossible, à un grossissement de vingt ou trente diamètres, de voir les fibres élémentaires soit des nerfs, soit du tissu cellulaire : à un grossissement de 400 ou 500 diamètres, il se serait convaincu que les premières ont un diamètre huit à dix fois plus grand que les dernières. Nous ne parlons pas de l'aspect, de la transparence, des altérations, etc., caractères par lesquels ces fibres diffèrent les unes des autres, et qui sont seulement

appréciables aux grossissements cités. Or, appeler de nos jours anatomie microscopique les recherches faites avec des grossissements de vingt à trente fois, c'est jouer sur le mot.

M. Pappenheim a combattu l'opinion de M. Bourgery, en examinant uniquement la réaction des acides nitrique et acétique. Les fibres qui blanchissent sous l'influence de l'acide nitrique ne sont autre chose, dit-il, que des fibres du tissu cellulaire. A quoi M. Bourgery répond que ce sont précisément les fibres nerveuses revêtues de leur enveloppe fibreuse que M. Pappenheim prend pour du tissu cellulaire. Assurément M. Bourgery n'eût pas fait cette réponse si, d'une part, il s'était occupé de l'étude histologique des tissus en question, et si, d'autre part, M. Pappenheim avait fait valoir de meilleures raisons.

Observations anatomiques et physiologiques sur un type de la classe des arachnides, le genre Galéodes (Galeodes, Latr.); par M. Blanchard (Académie des sciences, 22 décembre 1845). —D'après les connaissances déjà acquises à la science, depuis assez longtemps, on sait que le tube alimentaire des arachnides est ordinairement pourvu de prolongements ou *cœcums*. Chez les galéodes, ces appendices acquièrent surtout un grand développement. C'est à cette disposition, déjà observée chez divers mollusques et annelés, que M. de Quatrefages a donné le nom de *phlébentérisme*. Dans ces animaux, elle parait coïncider avec la dégradation de l'appareil respiratoire, ou même avec la disparition totale d'organes particuliers pour cette fonction.

Chez les arachnides, dont s'occupe M. Blanchard, les trachées se ramifient dans toutes les parties du corps. Chez les insectes dont le mode de respiration est analogue, on n'a jamais observé le *phlébentérisme*. Son existence dans les arachnides, et surtout son développement dans les galéodes, fait penser à l'auteur qu'il existe là une *raison physiologique*

autre du phlébentérisme que celle indiquée par M. de Quatrefages.

La présence d'appendices intestinaux se trouve particulièrement chez les animaux qui se nourrissent de fluides contenus dans le corps d'autres animaux. En effet, c'est le cas pour les galéodes, comme pour la plupart des arachnides. D'après cela, on est conduit à croire, dit M. Blanchard, que ces matières étant déjà propres à servir à la nutrition, les cœcums sont destinés à les retenir et à faciliter leur absorption, en les transportant dans toute l'économie.

M. Blanchard est arrivé, par ses études sur le système nerveux de ces animaux, à des résultats qui servent à éclairer un des points encore les plus douteux, touchant la détermination des appendices des animaux articulés.

Sur les hommes blancs des montagnes de l'Aurès (mons Aurarius), *province de Constantine;* par MM. Guyon, Bory de Saint-Vincent (Acad. des sciences, 22 et 29 déc. 1845).— Déjà Peyssonel, Bruce et Shaw, et bien d'autres voyageurs, avaient signalé dans les Aurès des hommes à la peau blanche, aux yeux bleus et aux cheveux blonds. M. Bory de Saint-Vincent disait aussi, dans une notice lue, il y a quelque temps, à l'Académie, et qui était relative à l'anthropologie de l'Afrique française, que des hordes descendues du Nord (notamment des Vandales) y vinrent augmenter la confusion de l'hybridité, et que d'elles s'étaient transmis, chez certaines tribus de l'intérieur, des cheveux blonds, même rouges, et jusqu'à des yeux bleus.

M. Guyon a pu également se convaincre dernièrement de l'existence de ces hommes. Les blancs de Tunis, dit-il, ne se trouvent pas formant des tribus distinctes; seulement ils prédominent dans certaines tribus, tandis qu'ils sont très-rares dans d'autres.

M. Bory de Saint-Vincent présente à cette occasion quel-

ques-uns des portraits qu'il fit faire, il y a bientôt quatre ans, et qui sont au nombre de ceux qu'on grave pour la publication de la commission scientifique d'Afrique. L'un appartient évidemment, dit M. Bory, au type septentrional goth et vandale, que bien avant nous tout le monde avait pu reconnaître en Afrique, aussi purement conservé chez certaines tribus, qu'il l'est dans quelques parties de notre propre Europe, où l'on n'a pas le teint plus frais et les caractères germaniques mieux prononcés qu'aux environs de Constantine.

Il faut ajouter que les descriptions des races teutonnes, que l'on trouve chez les anciens auteurs, s'adaptent parfaitement à ces hommes blancs de l'Aurès.

Recherches sur les premières modifications de la matière organique et sur la formation des cellules; par M. Coste (deuxième partie, Académie des sciences, 22 décembre 1845). — Nous voyons avec plaisir que l'attention des observateurs français se fixe de plus en plus sur le point le plus important peut-être en histologie; nous voulons parler de l'histogénèse, qui, depuis quelques années, occupe si vivement les auteurs allemands et anglais.

Dans un premier mémoire, M. Coste avait passé en revue quelques-unes des opinions relatives à la formation des cellules. Dans le second, dont nous nous occupons, l'auteur nie l'existence d'une membrane particulière, qui envelopperait le vitellus lorsque celui-ci, après la fécondation, subit les premières modifications qui vont amener l'organisation du germe. C'es un fluide visqueux, diaphane et gluant qui maintient les granulations du vitellus et qui, par une fine couche périphérique représente le simulacre d'une membrane enveloppante. Ce n'est donc pas une cellule, mais tout simplement une sphère granuleuse.

Nous regrettons que l'auteur n'ait pas exposé dans son mémoire les raisons qui le font douter de l'existence d'une mem-

brane particulière, d'autant plus qu'il ne nie pas les contours nettement accusés, inconciliables avec l'idée d'une matière gluante, et que ses dessins s'accordent parfaitement avec ceux donnés par Bischoff. Au reste, l'œuf, au moment où le prend M. Coste, doit déjà être considéré comme un assemblage de cellules : ainsi, par exemple, les granulations du vitellus sont des cellules plus ou moins développées. On a aussi considéré le vitellus comme le noyau de la cellule ovarique.

En s'occupant ensuite de la segmentation du vitellus, M. Coste combat l'opinion de Reichert, et affirme que dans chacune des sphères granuleuses qui résultent de la segmentation du vitellus, il s'opère un travail qui va les convertir en véritables cellules. L'explication de cette métamorphose est donnée par un globule diaphane, homogène, d'une apparence graisseuse, qu'on ne saurait mieux comparer qu'à une goutte d'huile, et qui existe au milieu de chaque sphère vitelline. En voyant ce globe se manifester d'une manière si constante, on se demande si ce n'est pas à son influence qu'il faut attribuer la segmentation du vitellus. Pour résoudre ce problème, M. Coste examine d'abord ce qui se passe dans le vitellus avant sa segmentation.

Là, dit-il, le globe graisseux ou oléagineux subit un étranglement qui le divise en deux segments, dont chacun s'enveloppe d'une portion des granulations ambiantes. Ce même phénomène se répète sur les sphères secondaires; mais comme chaque globe graisseux porte lui-même dans son sein un globe générateur beaucoup plus petit, on trouve que ces éléments dérivent les uns des autres, et sont tous le résultat d'un triple enveloppement.

Si nous comparons les vues de M. Coste avec la théorie de MM. Schleyden et Schwann, nous voyons qu'il adopte complétement leur théorie, fort contestée dans les derniers temps, en ce qui concerne la préexistence du nucléole (le petit globule générateur) qui donnerait naissance au noyau

(le globe graisseux). Quant à la segmentation de celui-ci, il nous semble que cette opinion ne s'accorde pas avec les faits analogues et parfaitement constatés qui se passent dans le développement du pollen et d'autres tissus.

BIBLIOGRAPHIE.

Physiologie pathologique, ou Recherches cliniques, expérimentales et microscopiques sur l'inflammation, la tuberculisation, les tumeurs, la formation du cal, etc.; par H. Lebert. Paris, 1845; 2 vol. in-8°, accompagnés d'un atlas de 22 planches gravées.

Le titre de cet ouvrage indique suffisamment la variété et l'importance des sujets qui y sont traités. L'habileté de l'observateur et l'esprit sérieux qui dirige ces recherches, faites sur un grand nombre de cas observés dans les hôpitaux, font de cet ouvrage une œuvre véritablement scientifique, et que nous voudrions voir entre les mains des médecins, afin qu'il puisse servir de point de départ pour des observations ultérieures. Toutefois, nous aurions désiré que l'auteur, guidé par ses recherches, arrivât quelques déductions générales, applicables à la médecine pratique.

Au reste, diverses questions, telles que l'inflammation, les tumeurs, etc., nous donneront l'occasion de revenir sur l'ouvrage de M. Lebert, qui aurait dû citer plus fréquemment les auteurs, dont souvent il n'a fait que constater les résultats obtenus par leurs travaux.

Anatomie comparée et descriptive du chat, type des mammifères en général et des carnivores en particulier; par M. H. Straus-Dürkheim. 2 vol. in-4°, accompagnés d'un atlas *in-plano* de 25 planches; Paris, 1845. Chez l'auteur, rue Copeau, 4.

M. Straus, l'auteur de l'*Anatomie comparée des animaux articulés*, vient de publier une nouvelle monographie concernant le chat. M. Straus regarde le chat comme type des mammifères, et par conséquent du règne animal entier. La condition essentielle qui doit remplir le type, dit M. Straus, est d'offrir l'organisation

la plus compliquée, afin qu'on trouve réunis, autant que possible, tous les organes épars dans les autres espèces; ces parties doivent être, en outre, bien distinctes, afin qu'on puisse mieux les étudier, et reconnaître, sans trop de difficulté, les analogies qu'elles peuvent avoir avec les parties correspondantes chez les autres animaux. Le chat réunit, selon l'auteur, toutes ces conditions. Dans deux volumes in-4°, M. Straus décrit d'abord l'ostéologie, et ensuite la myologie et la syndesmologie de cet animal : un atlas grand in-folio reproduit, sur 25 planches, presque tous les sujets dont il est question dans le texte. Le frontispice représente le chat sauvage dans les dimensions de deux tiers de sa grandeur naturelle. Sur les autres planches, le chat domestique femelle est représenté dans la même attitude, mais dépouillé successivement de la peau et de ses diverses couches musculaires, de manière que les dernières figures se réduisent naturellement à quelques parties du squelette; sur les dernières planches sont figurés les os séparés. Toutes les parties sont représentées de grandeur naturelle, et gravées avec une grande perfection par M. Visto. Les éléments anatomiques du chat se trouvent constamment comparés aux éléments analogues de l'homme. La nomenclature adoptée par l'auteur est basée sur les usages physiologiques. Cet ouvrage est un chef-d'œuvre de patience, le résultat de quinze années de travaux; il est entièrement conçu dans l'esprit de cette école d'anatomie comparée que l'on appelle l'école physiologique.

Nous aurons prochainement l'occasion d'exprimer notre opinion sur cette direction imprimée à la science, et de la comparer avec cette autre école qui cherche les éléments de ses connaissances dans l'étude embryologique.

Handbuch der Physiologie des Menschen, etc. (Traité de physiologie humaine); par le D[r] Günther. Tome I[er], Physiologie générale. Leipsig, 1845; in-8°, avec 3 planches.

Ce premier volume traite de l'anatomie générale; c'est un résumé des travaux allemands, fait par un médecin qui lui-même n'est pas resté étranger aux recherches histologiques. Mais il est à regretter que l'auteur n'ait pas tenu compte des observations faites en France et en Angleterre : aussi plusieurs chapitres, par exemple celui sur les glandes, les os, etc., ne sont-ils pas au niveau des recherches modernes. Des considérations sur les lois générales des phénomènes vitaux terminent ce premier volume.

Handbuch der Anatomie des Menschen, etc. (**Manuel d'anatomie humaine, considérée spécialement dans ses rapports avec la physiologie et la médecine pratique); par Fr. Arnold, professeur à Tubingue. Tome II, 1re partie. Fribourg, 1845; in-8°, avec gravures sur bois.**

Cette partie est consacrée à l'anatomie générale et à l'anatomie descriptive des organes de la digestion, de la respiration, de la génération et de la sécrétion urinaire. Les *canalicules biliaires*, d'après l'auteur, ne se terminent pas en cul-de sac; ils représentent un réseau en forme de grille, dont les éléments sont de petits canaux qui ne s'anastomosent point, mais qui s'entre-croisent dans tous les sens. Les intervalles sont remplis par les vaisseaux sanguins, qui ne communiquent nulle part avec les canalicules biliaires, contrairement à l'opinion de Berres et de Hyrtl. La distribution des *vaisseaux dans le foie* est, à peu de différences près, celle indiquée par Kiernan. Les *bronches* se terminent par de petits culs-de-sac renflés; nulle part ces vésicules ne communiquent ensemble.

Sur les spermatozoïdes des locustaires (**Actes des curieux de la nature, vol. XXI); par Siebold, professeur à Erlangue.**

La forme singulière des spermatozoïdes des locustaires, parvenus dans le réservoir séminal de la femelle (décrite en détail et représentée par des figures dans ce mémoire), est une des plus curieuses découvertes qui aient été faites sur ce sujet.

M. Siebold a suivi, en premier lieu, le développement des spermatozoïdes dans le testicule du mâle, où il les a vus se former dans des capsules primaires, et remplir ensuite les capsules secondaires qui renferment les premières. Ces spermatozoïdes ont un corps cylindrique et un appendice caudal très-long et très-grêle; l'autre extrémité est placée dans l'angle rentrant de deux petits appendices réunis comme un double chevron.

Dans le réservoir séminal de la femelle, on trouve ces mêmes spermatozoïdes attachés, par cet appendice anguleux, les uns aux autres en double série, et formant ainsi un corps penniforme, ayant une apparence de tige avec deux séries de barbules. Ce corps penniforme est même enfermé dans une capsule sphérique avec un appendice canaliculé.

Il n'est pas douteux qu'au bout de très-peu de temps ce spermaphore se détruit, et qu'il laisse le corps penniforme à nu; que

plus tard encore les spermatozoïdes se désagrègent. Nous avons eu l'occasion de les observer hors de leur flacon, mais encore agrégés en corps penniformes dans le réservoir séminal d'une femelle de la grande *sauterelle verte*, recueillie dans les Vosges le 30 août 1845.

M. Siebold avait déjà communiqué ces observations détaillées à la réunion des naturalistes allemands à Mayence, le 22 septembre 1844.

M. Dujardin a publié en 1843 deux observations d'agrégation penniforme des spermatozoïdes, mais dans le sperme seulement, extrait du testicule du *Sphacrodus terricola* et de la cigale de l'Orne. Duv.

Atlas du cours de microscopie, exécuté d'après nature au microscope-daguerréotype; par le docteur A. Donné et L. Foucault. Livr. 1 à 3; Paris, 1845, in-fol.

Les auteurs de cet ouvrage ont rendu à la micrographie en France un véritable service qui n'est peut-être pas apprécié à sa juste valeur à l'étranger; chez nous, où un nombre très-restreint d'observateurs s'est occupé d'études sérieuses faites à l'aide du microscope, et où pourtant un grand nombre de personnes se croient en droit de parler sur ce sujet, les idées les plus fausses et les plus bizarres trouvent de l'écho dans le public médical. C'est d'abord la position élevée de quelques-uns de ces critiques qui impose: par cela seul qu'on a acquis une certaine autorité dans une branche médicale quelconque, a-t-on droit de juger en micrographie? Viennent ensuite les jugements intéressés des autres, qui voient avec peine se populariser des idées entourées jusque-là d'un certain mystère scientifique. Par ces causes, et par d'autres encore qu'il n'est pas nécessaire d'exposer ici, on a fait accréditer dans le public le préjugé que toutes les données micrographiques ne sont que le résultat d'illusions d'optique. Les observateurs sérieux, il est vrai, ne pensent pas devoir beaucoup s'inquiéter des opinions de ceux qui n'ont pas le droit de juger. Ceux qui veulent se convaincre eux-mêmes de la réalité de ces reproches n'ont besoin que de se livrer pendant quelque temps à des études persévérantes. Mais il était bon de convaincre le public par un résultat incontestable, et ce résultat a été obtenu à l'aide du daguerréotype. La réalité des images vues au microscope est ainsi démontrée, et l'on voit, reproduit par le soleil, ce que l'œil de l'observateur exercé sait distinguer. Ne fût-ce que ce mérite, les auteurs de l'*Atlas* en question auraient déjà droit à la reconnaissance de tous les véritables amis de la science; mais nous nous proposons d'examiner prochainement la valeur scientifique de ces recherches, et d'exposer les résultats consignés dans cet *Atlas*, qui a été exécuté avec un goût et un luxe remarquable.

DES MOYENS PROPRES A FAIRE RECONNAITRE LA PRÉSENCE DU SUCRE DANS LES URINES DIABÉTIQUES;

Par M. CAHEN fils, *ancien interne des hôpitaux.*

Il n'y a point longtemps encore, on pensait généralement que le diabète était une maladie rare, observée à peine une ou deux fois dans le cours d'une longue pratique médicale. De nos jours il n'est pas d'élève des hôpitaux qui n'ait eu occasion de voir un ou plusieurs cas de cette maladie, et parmi les médecins qui nous ont servi de maîtres, il en est qui ont observé plus de cent malades affectés de diabète sucré. Si cette maladie paraît plus commune aujourd'hui qu'autrefois, cela tient incontestablement à cette circonstance que, mieux et plus généralement étudiée, elle est plus souvent reconnue.

Toutefois, les médecins ayant le plus souvent recours aux chimistes et aux pharmaciens pour rechercher la présence du sucre dans l'urine, il m'a paru utile d'exposer ici les procédés propres à déceler la présence de cette substance dans les urines diabétiques, d'autant plus qu'on les cherche inutilement dans les divers articles consacrés à l'histoire du diabète, dans les dictionnaires et compendium les plus récemment publiés, même dans l'excellent article de M. Bell sur le diabète (*Dict. des études méd.*) et dans l'ouvrage de M. Rayer. Sans doute, de plus amples détails se trouveront à l'article diabète de ce dernier ouvrage, puisque c'est sous la direction de l'illustre médecin que je viens de citer que mes observations ont été faites.

I. *Caractères physiques.* — Prié par M. Mandl d'étudier l'influence des urines diabétiques sur la *lumière polarisée*, M. Biot fit la remarque importante que ces urines déviaient à droite le plan de polarisation; puis, considérant que l'intensité

de la déviation était en rapport avec la longueur du tube du polarimètre et avec la quantité de sucre contenue, M. Biot indiqua le moyen suivant pour trouver exactement la quantité absolue de sucre en dissolution dans une urine diabétique : « D'après mes expériences sur le sucre de diabète pur, dit-il, si l'on observe une urine diabétique dans un tube dont la longueur totale actuelle en millimètres soit L, et que la direction, mesurée à l'œil nu, pour la teinte extraordinaire bleue violacée qui précède immédiatement le rouge jaunâtre, soit D; le poids absolu du sucre contenu dans un litre de cette urine sera en grammes 2,176 $^{D}/_{L}$. Voici un exemple qui montre l'application de cette formule. On a observé une urine diabétique dans un tube dont la longueur totale L était 500 millimètres, et l'on a trouvé une déviation D égale à 15°. Multipliant d'abord 2,176 par 15, on a pour produit 32,640, qui, étant divisé par 500, donne pour quotient 65 gr. 28. C'est le poids du sucre de diabète contenu dans chaque litre de l'urine observée. » (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 8 septembre 1840.)

L'appareil de M. Biot, par conséquent, peut servir à reconnaître la présence du sucre dans les urines et à en déterminer la quantité suivant un calcul très-facile à établir. Les résultats fournis par ce mode d'examen sont de la plus parfaite exactitude, et depuis plusieurs années M. Martin-Solon, à l'hôpital Beaujon, et M. Bouchardat, à l'Hôtel-Dieu, l'emploient pour étudier les urines diabétiques.

Mais l'appareil polarisateur est compliqué. Il exige des dispositions particulières pour son emplacement dans une chambre qu'on n'a pas toujours à sa disposition. Il exige un œil très-exercé, il oblige à filtrer et à décolorer les urines en expériment. Il semble donner des résultats différents dépendants des différences individuelles de la vision. Enfin il expose à une erreur qu'il est nécessaire de mentionner. En effet, l'albumine des urines albumineuses dévie à gauche le plan de po-

larisation, et cette déviation peut être de 2 degrés si la quantité d'albumine est considérable. Or, il peut exister simultanément dans l'urine de l'albumine et du sucre. Dupuytren, M. Rayer et d'autres l'ont constaté, et si la quantité d'albumine était considérable, si elle amenait une déviation de 2 degrés, elle ferait méconnaître la présence de 8 gr. 70 de sucre dans un litre d'urine.

Il n'en reste pas moins établi que, sauf cette rare exception, le polarimètre donnera des résultats très-satisfaisants entre des mains habiles et par des yeux exercés, mais il ne pourra jamais être d'une bien grande utilité pour la majorité des médecins (1).

L'examen des autres propriétés physiques de l'urine peut servir à faire soupçonner l'existence de la glucose dans l'urine, mais ne suffit pas pour en démontrer la présence.

La *couleur* des urines des diabétiques est presque toujours très-faible, d'un jaune-paille très-clair. Quelquefois même l'urine, limpide, transparente, est presque incolore comme celle qui est rendue dans les cas de maladies nerveuses, chez les hystériques, etc.; mais elle en diffère par un caractère facile à constater par sa pesanteur spécifique supérieure à celle de l'urine normale, tandis que dans la polydipsie et les affections nerveuses cette pesanteur est considérablement diminuée.

---

(1) Il paraît qu'en Allemagne on emploie un polarimètre différent de celui de M. Biot, et qui serait d'un emploi plus facile. Tout récemment un habile opticien de Paris, M. Soleil, vient d'imaginer un appareil polarimétrique qui aurait l'avantage de pouvoir être employé à la lumière artificielle, de ne pas exiger la décoloration des matières à examiner, d'être d'un usage très-commode, etc. (*V. Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XX et XXI.) Cet appareil, soumis actuellement au jugement de l'Institut, ne m'est pas assez connu pour que je puisse me prononcer sur son compte.

Il arrive quelquefois que chez les diabétiques l'urine reste colorée à peu près comme à l'état normal. Chez un malade que j'observe à présent à l'hôpital de la Charité, dans le service de M. Rayer, l'urine, très-fortement chargée de sucre, est d'un *jaune foncé*, dont l'intensité de coloration varie dans des limites peu étendues, et sans proportion avec les variations dans la quantité du sucre. Cependant, d'après le dire de ce malade, au début de l'affection dont il est atteint, les urines étaient à peu près incolores.

Les urines diabétiques ont en général fort peu d'*odeur ;* néanmoins, lorsqu'on les chauffe jusqu'à l'ébullition, si la quantité de sucre qu'elles contiennent est considérable, elles exhalent bientôt une odeur de sucre brûlé assez prononcée ; et si on les abandonne à la fermentation elles présentent l'odeur caractéristique des liquides fermentés, odeur légèrement alcoolique.

On sait que les urines diabétiques ont une *saveur* sucrée, douce dans un grand nombre de cas ; cependant, si l'on réfléchit que le sucre qu'elles contiennent est analogue, identique peut-être au sucre de raisin ; si l'on se rappelle que le sucre de raisin communique très-peu de saveur à ses dissolutions concentrées, on comprendra que l'absence de saveur sucrée n'autorise pas à nier l'existence du sucre dans l'urine. Je ne prétends pas dire que dans toutes les observations de diabète insipide relatées par les auteurs, il existait du sucre, mais je fais remarquer que l'insipidité peut se concilier avec la présence du glucose en petite quantité. Il résulte de ce qui précède que le caractère fourni par la saveur de l'urine peut manquer en certaines circonstances dans les urines diabétiques.

On fait quelquefois goûter aux malades leur urine ; la répugnance que soulève la dégustation de ce produit de sécrétion autorise à négliger un signe qui n'avait d'importance qu'alors qu'on n'en possédait pas d'autres.

La *densité* des urines diabétiques est presque toujours considérable et presque toujours aussi en rapport avec la quantité de sucre qu'elles contiennent. Le poids spécifique des urines diabétiques que j'ai examinées avec le pèse-acide de Baumé a varié entre 1022 et 1044, l'eau distillée pesant 1000. Bien qu'il soit vrai, d'une manière générale, que la pesanteur spécifique d'une urine diabétique est en rapport avec la quantité de sucre qu'elle contient, cependant on ne peut pas rigoureusement déduire du poids spécifique la quantité absolue de sucre contenue dans une urine diabétique; en effet, il résulte des recherches de M. Henry, de Manchester, qu'une livre d'urine à 1020 donne pour résidu sec 382,4 grains, que cette proportion augmente de 19,2 grains pour chaque unité de l'aréomètre, et qu'ainsi 19,2 est la raison d'une progression par différence qui mesure sur l'aréomètre la quantité des parties solides contenues dans l'urine. (*Annales de philosophie*, ancienne série, t. I, p. 27.)

Or, dans ces résultats, il est question non-seulement du sucre, mais encore de toutes les parties solides, sels et matières animales que l'urine peut contenir. Les variations de la pesanteur spécifique peuvent d'ailleurs tenir à un foule de causes complexes. On lit dans la thèse de M. Contour que, d'après un tableau synoptique dressé par M. Martin-Solon, l'urine du matin pèse plus, bien qu'elle contienne moins de sucre. (Thèse de Paris, 1844.)

Cette augmentation de densité des urines diabétiques est certes un caractère important, puisqu'en général l'urine d'un adulte ne pèse que 1018 au moment de l'émission du matin. Il ne faut pas oublier cependant que, dans la table des densités de l'ouvrage de M. Rayer sur les maladies des reins, on trouve des urines pesant 1030,4 dans un cas de néphrite albumineuse aiguë, 1033 dans un cas de rhumatisme et sciatique, et enfin 1032,26 dans un cas de paraplégie par gibbosité tuberculeuse, l'urine étant peu colorée. On voit par ce dernier

exemple que des urines très-pesantes et peu colorées peuvent se rencontrer dans des maladies autres que le diabète sucré. Toutefois, trois caractères réunis, absence de coloration, absence de sédiments considérables, et forte augmentation de la pesanteur spécifique, rendent probable l'existence de la glucosurie, et seront de nature à appeler l'attention des médecins sur ce point. Pris isolément, au contraire, chacun d'eux manque de valeur, l'absence de coloration avec diminution du poids spécifique caractérisant les urines des affections nerveuses et celles de ce que l'on a décrit à tort sous le nom de *diabète insipide* et mieux sous celui de polydipsie. En effet, on a confondu sous le nom de diabète insipide, 1° les cas de vrais diabètes insipides, c'est-à-dire d'urine contenant du sucre insipide ; 2° les cas de polydipsie. Le poids spécifique considérable avec coloration se rencontre toutes les fois que les urines sont fortement chargées de sels ou de matières animales.

La *quantité* des urines est presque toujours augmentée chez les diabétiques, quelquefois à peine, d'autres fois énormément ; elle est presque toujours en rapport avec la quantité des boissons. Je rappellerai ici encore que dans la polydipsie les urines sont aussi sécretées en quantité considérable.

Les urines fortement sucrées laissent quelquefois déposer, en s'évaporant, sur les corps qui en ont été imprégnés, une poudre blanche formée par de petits cristaux de sucre. Souvent c'est là le premier phénomène qui fixe l'attention du malade ; il remarque sur quelques parties des vêtements, lorsqu'elles ont été mouillées par l'urine, des taches blanchâtres, plus ou moins apparentes. Mais le médecin ne peut se fier à ce mode d'investigation, dont les résultats ne sont appréciables que si la quantité de sucre est très-considérable.

Abandonnées à elles-mêmes, les urines diabétiques donnent, au bout de peu de temps, naissance à des *globules blancs microscopiques*, que M. Quevenne (*l'Expérience*, t. I, page 405) a reconnus pour de véritables globules de ferment,

semblables à ceux que l'on observe dans la levure de bière. Ces globules, dont le volume varie depuis $1/_{400}$ jusqu'à $1/_{150}$ de millimètre de diamètre, sont très-faciles à reconnaître au microscope et ne se rencontrent que dans les urines diabétiques.

En résumé, si on en excepte la propriété polarisatrice et le développement des globules de ferment, et peut-être l'odeur de la fermentation, il n'est pas de caractère physique qui puisse permettre d'affirmer qu'une urine contient du sucre.

II. *Caractères chimiques.* — 1° *Évaporation de l'urine.* Un des caractères essentiels des urines diabétiques est de devenir de plus en plus acides lorsqu'elles sont abandonnées à elles-mêmes, tandis qu'au bout d'un temps variable les urines normales deviennent alcalines. Cette différence tient au développement d'acide lactique et d'acide carbonique qui s'opère dans les urines sucrées.

Lorsqu'on fait évaporer *doucement* à feu nu les urines diabétiques, elles prennent une consistance *sirupeuse*, et au bout de quelques jours d'abandon elles se convertissent en une masse *cristalline* d'un jaune très-clair. Si l'on chauffe trop vivement, la masse sirupeuse se colore en brun foncé noirâtre et devient incristallisable. D'autres circonstances encore semblent empêcher la formation de ces cristaux, qui se présentent sous l'aspect de petites masses mamelonnées, composées de petites aiguilles, ou plus rarement de lames entre-croisées.

2° *Extraction du sucre.* Les masses solides que l'on obtient après l'évaporation sont fournies non-seulement par le sucre, mais encore par les substances solides contenues dans l'urine. Pour obtenir le sucre pur, il faut reprendre ces cristaux, les faire dissoudre dans une quantité d'eau suffisante, filtrer la dissolution sur le charbon animal, avoir recours de nouveau et avec les mêmes précautions à l'évaporation, puis

abandonner le liquide dans une étuve chauffée à 25°, et ce n'est qu'après plusieurs lavages successifs avec l'éther alcoolisé, et plus tard avec l'alcool rectifié et de nouvelles dissolutions et évaporations, que le sucre sera obtenu à son état de pureté.

3° *Fermentation alcoolique.* Lorsqu'on ajoute à des urines diabétiques une certaine quantité de levure, la *fermentation alcoolique* ne tarde pas à s'y développer. C'est là un caractère important et auquel on pourra souvent recourir avec avantage. On a voulu même doser la quantité de sucre en estimant la quantité d'alcool et d'acide carbonique qui se développerait pendant le cours de la fermentation. Mais, suivant M. Bouchardat, une grande partie du sucre échapperait à la fermentation pour se convertir en acide lactique.

Ce procédé, dit M. Contour, est peut-être préférable à celui que je trouve d'écrit par M. Raspail, dans son *Traité de chimie*, t. III, p. 83, et qui consiste à verser dans l'urine du sous-acétate de plomb, pour précipiter les matières animales, à filtrer la liqueur, faire passer un courant d'hydrogène sulfuré, qui précipite le plomb en sulfure; filtrer de nouveau et commencer alors l'évaporation. On n'est pas sûr, en effet, de détruire toute la matière animale, et quelquefois on donne aux cristaux une couleur dont il est difficile de les dépouiller. (*Loc. cit.*, p. 32.)

Ces procédés exigent beaucoup de temps et sont d'une application difficile dans la pratique.

4° *Coloration en brun par les alcalis et la chaleur.* Il paraît que depuis longtemps on savait que la potasse réagissait sur le sucre de fécule, et le commerce avait souvent recours à cette réaction. M. Chevallier a fait entrer ce procédé dans la science, et il en a fait le sujet d'une note lue à la Société d'encouragement. (*Journal de chimie médicale*, t. VIII, p. 372; 1842.) Plus tard, M. Donné (*Cours de micrographie*) a in-

diqué le même procédé pour constater la présence du sucre dans le diabète.

Lorsqu'on ajoute à une quantité donnée d'urine diabétique une solution de potasse caustique en excès, à froid, on n'obtient aucun résultat appréciable, quelquefois seulement les urines s'éclaircissent un peu. Mais si l'on vient à chauffer le mélange, on ne tarde pas à obtenir une coloration, qui varie depuis le jaune-citron jusqu'au brun foncé. Cette coloration est d'autant plus intense que la quantité de sucre est plus considérable, mais elle est appréciable même sur les quantités les plus minimes. Ainsi une urine diabétique contenant 65 grammes de sucre par kilogramme, étendue de 400 fois son poids d'eau, chauffée au contact de la potasse prit une teinte d'un jaune citrin très-visible. Et dans ce mélange cependant, il n'existait que $^{1}/_{6154}$ de sucre. — Un morceau de papier qui avait été imbibé d'une solution de potasse, mis en présence d'une urine diabétique bouillante, lui communiqua une teinte citrine appréciable.

La médecine n'a pas besoin de réactifs plus sensibles.

La chaux vive se comporte comme la potasse, mais elle paraît moins sensible. L'ammoniaque s'évapore trop rapidement pour donner des résultats satisfaisants.

Cette réaction de la potasse sur les urines sucrées est constante, mais il importait de rechercher si dans d'autres conditions on n'obtenait pas de coloration analogue. A cet effet, j'ai examiné, en les traitant par la potasse à une température élevée, les urines d'une centaine de malades atteints d'affections diverses, et dans aucun cas je n'ai obtenu de coloration semblable à celle que donnaient les urines diabétiques. Les urines contenant de l'albumine prennent par la potasse une teinte jaunâtre bien différente de la couleur des urines diabétiques, dans les mêmes circonstances. D'ailleurs, pour se mettre conplétement à l'abri de toute chance d'erreur, il suffit, avant d'y ajouter l'alcali, de chauffer jusqu'à l'ébullition

les urines que l'on examine, pour savoir si elles renferment du sucre. Si elles contiennent de l'albumine seulement, on obtient les flocons blancs caractéristiques, et le liquide filtré ne donne plus de réaction par la potasse. On comprend que si les urines étaient à la fois albumineuses et sucrées, on obtiendrait les deux réactions : la précipitation de l'albumine par la chaleur, et la coloration par la potasse du liquide filtré.

En résumé, les urines diabétiques traitées par la potasse en excès à une température élevée se colorent en jaune d'une manière d'autant plus prononcée que la quantité de sucre qu'elles renferment est plus considérable. Aucune autre urine ne se comporte de la même manière avec le même réactif. Le simple examen par la potasse, au besoin par la chaux vive, à une température élevée jusqu'à l'ébullition, suffira donc pour permettre aux médecins de se prononcer sur la présence ou sur l'absence des quantités les plus faibles de sucre diabétique dans les urines.

M. Mialhe est arrivé à doser d'une manière assez exacte la quantité de sucre contenue dans une urine diabétique chauffée avec de la potasse, d'après l'intensité de la coloration. A cet effet il dresse une *échelle chromatique* dont chaque nuance répond à une quantité connue de sucre; puis, comparant la couleur du liquide en expérience avec la coloration type la plus voisine, il voit assez exactement la quantité de sucre contenue dans le liquide sur lequel il a agi.

Il ne faut pas oublier que la potasse ne réagit que sur le sucre de raisin et ses variétés. On sait que ce sucre est fort analogue à celui que l'on trouve dans les urines diabétiques (1).

---

(1) Il est inutile d'ajouter que si on voulait essayer le procédé dont je parle, en faisant artificiellement une urine sucrée, il ne faudrait pas ajouter du sucre ordinaire à une urine saine : il faudrait employer de la glucose ou du sucre de canne transformé par la présence d'une trace d'acide.

5° *Action d'un mélange de potasse et d'un sel de cuivre.* Il y a quelques années M. Frommherz reconnut qu'on pouvait distinguer très-facilement le sucre de canne du glucose en se fondant sur la tendance que ce dernier possède à s'emparer de l'oxygène. Ainsi, quand on dissout du tartrate de cuivre dans une dissolution de potasse et qu'on la chauffe à 100 degrés, si on y ajoute du sucre de canne, elle n'est pas modifiée, mais la plus légère trace de sucre de raisin y détermine un dépôt jaune de protoxyde de cuivre hydraté qui se convertit bientôt en une poudre rouge de protoxyde anhydre. (Dumas, *Chimie appliquée aux arts*, t. VI, p. 272.)

M. Bareswil a donné à ce procédé une forme très-pratique en exécutant l'essai avec des *liqueurs titrées*. Le réactif que ce chimiste emploie est composé de la manière suivante :

Carbonate de soude.	400	grammes.
Bitartrate de potasse.	500	—
Sulfate de cuivre cristallisé.	300	—
Potasse à la chaux.	400	—
Eau	1 demi-litre.	

La moindre quantité de sucre diabétique donne naissance, au milieu de ce liquide chauffé, à un précipité rouge de protoxyde de cuivre. Si l'on expérimente avec des liquides préalablement gradués, le moindre calcul suffit pour faire connaître la quantité de sucre sur laquelle on agit. Ainsi la liqueur d'épreuve étant soigneusement titrée, on en verse un volume déterminé dans une capsule de porcelaine ou de verre, puis, au moyen d'une burette graduée, on fait tomber goutte à goutte, dans la dissolution chaude d'oxyde cuivrique, le liquide sucré dont on cherche la composition. Aussitôt que les deux liquides sont en contact, on voit apparaître un précipité jaune d'hydrate cuivreux, qui devient rouge et qui gagne le fond du vase, lorsqu'il a pris la température du milieu dans lequel il est formé. A mesure que l'opération avance, la couleur du

liquide diminue en intensité en même temps que le cuivre se précipite à l'état de protoxyde; elle est terminée lorsque ce liquide est entièrement décoloré. En lisant sur la burette le nombre de divisions qu'il a fallu employer pour arriver à ce terme, on obtient, à l'aide d'une proportion, le poids du sucre contenu dans la liqueur soumise à l'essai. (Rapport fait à la Société d'encouragement par M. Eugène Péligot, dans le *Journal de chimie et de pharmacie*, t. VI, p. 301.)

Un exemple fera parfaitement comprendre ce procédé. Je m'étais fait préparer un réactif composé de

Bioxyde de cuivre	8	grammes.
Acide tartrique	5	—
Potasse à la chaux	15	—
Eau distillée	80	—

200 gouttes de cette solution représentent 750 centigrammes de glucose, c'est-à-dire qu'il faut 50 centigrammes de glucose pour amener à l'état de protoxyde tout le deutoxyde de cuivre contenu dans 200 gouttes de cette solution.

Ayant pris un centilitre d'urine diabétique, je la portai à l'ébullition et j'y laissai tomber goutte à goutte le réactif jusqu'à ce que j'y eusse vu apparaître la teinte bleuâtre qui prouve qu'on a ajouté un petit excès de réactif. 240 gouttes furent la quantité nécessaire; je trouvai donc que dans ce centilitre d'urine, 60 centigrammes de sucre se trouvaient contenus ou par litre 60 grammes.

On parvient facilement, par ce procédé, à estimer, à quelques milligrammes près, la quantité de sucre contenue dans une urine diabétique. Une burette graduée et un liquide dosé sont les seuls éléments de cette opération.

Mais un des inconvénients de ce procédé résulte de la nécessité où l'on se trouve de titrer le liquide réactif chaque fois qu'on le renouvelle. Il faut chercher quelle quantité

de ce réactif est complétement décolorée, par une quantité connue, soit 5 centigrammes de glucose, et on ne peut obtenir de résultat que par des tâtonnements, en versant goutte à goutte la solution cuivrique dans le liquide sucré, et en filtrant le mélange à plusieurs reprises, pour voir s'il est devenu parfaitement incolore. Le réactif une fois titré peut être conservé indéfiniment dans des vases clos.

Considérant que, d'après M. Mitscherlich, le sel cuivrique est assez sensible pour accuser la présence de $1/_{1000000}$ de sucre, j'ai fait préparer des papiers réactifs colorés en bleu par le tartrate de cuivre dissous dans la potasse. Il suffit de mettre un morceau de ce papier réactif en présence d'une urine diabétique en ébullition, pour reconnaitre de suite la formation du précipité jaune de protoxyde de cuivre, tant sur le papier qu'au milieu du liquide. L'expérience se trouve ainsi réduite à sa plus grande simplicité et devient par conséquent éminemment praticable par le médecin.

En résumé, la réaction fournie par la potasse caustique à une température élevée est un moyen simple, d'un emploi facile et propre à déclarer la présence du sucre dans une urine. Le papier réactif au tartrate de cuivre, plus sensible encore, offre cet avantage, qu'on peut toujours porter sur soi le moyen de reconnaitre la présence du sucre diabétique.

Le liquide de M. Barreswil, employé de la manière indiquée, peut servir à doser d'une manière commode, praticable par le médecin, la quantité de sucre contenue dans une urine diabétique.

DU RÔLE DE LA BILE DANS LA DIGESTION;

Par M. **Platner**, *professeur particulier à Heidelberg.*

Quoiqu'il soit prouvé par des faits nombreux, et en particulier par les expériences ingénieuses de Schwann, que la bile est

indispensable à la digestion, le rôle de ce fluide, à l'égard des principes alimentaires, est loin d'être connu, et c'est à cette étude intéressante que M. Platner a consacré un travail chimico-physiologique, dont les points principaux peuvent être compris dans les trois paragraphes suivants :

1° *De la composition de la bile.* — Suivant M. Platner, la soude, unie à un acide spécial qu'il appelle *acide bilique*, constitue la partie fondamentale du liquide biliaire, qui est conséquemment un *bilate de soude*. L'auteur montre ensuite que le *picromel*, la *biline* de Berzelius, les acides *choloïdinique*, *cholique*, *cholinique*, la *dislizine*, ainsi que d'autres substances indiquées dans la bile par les auteurs, sont des corps engendrés par les méthodes d'analyse, et ne sont tous que le résultat d'une destruction plus ou moins complète du bilate de soude.

2° *Procédé pour reconnaître la présence de la bile.* — Depuis longtemps on savait qu'il suffit d'ajouter de l'acide nitrique nitreux à la bile ou à un liquide qui en contient pour voir apparaître successivement les colorations *verte*, *bleue* et *rouge*, qui sont caractéristiques pour indiquer la présence de la matière colorante de la bile. Le procédé adopté par M. Platner serait infiniment préférable, en ce qu'il dénote spécialement la présence de l'acide *bilique* : il consiste à ajouter une dissolution concentrée de sucre de canne au liquide qu'on suppose contenir de la bile, puis à verser peu à peu dans ce mélange de l'acide sulfurique concentré. Les premières gouttes produisent un trouble blanchâtre, puis, en continuant, on voit se manifester une belle couleur violette, assez persistante, qui est l'indice qu'il existe de l'acide bilique. A l'aide de ce moyen, qui permet de reconnaître la présence du bilate de soude à un millième près, M. Platner s'est assuré que jamais, dans l'état normal, on ne rencontre ce principe de la bile dans les excréments (on y trouve seulement la matière colorante). Dès lors il a été conduit à se demander ce que pouvait

devenir le bilate de soude dans l'intestin, par son contact avec les matières alimentaires.

3° *Action du bilate de soude sur les matières alimentaires.* — Une seule expérience suffira pour nous faire comprendre la méthode que l'auteur a suivie dans ses recherches. Dans du suc gastrique artificiel préparé par le procédé de Schwann, avec de la pepsine et de l'acide chlorhydrique, M. Platner a fait digérer de l'albumine crue, puis, dans ce liquide filtré (chlorhydrate d'albumine), il a versé un peu de bilate de soude qui a donné lieu à un abondant précipité caillebоté; celui-ci étant lavé s'est montré insoluble dans l'eau, dans l'acide chlorhydrique, dans l'alcool, mais soluble dans l'acide acétique : or, ce précipité contient l'acide bilique combiné à l'albumine (bilate d'albumine). D'après plusieurs expériences faites sur les autres matières azotées, mais toujours dans le même sens et avec des résultats analogues, M. Platner conclut que, dans l'estomac, les matières alimentaires azotées, dissoutes à la faveur de la pepsine, se combinent avec l'acide chlorhydrique pour faire des *chlorhydrates* d'albumine, de fibrine, de caséine, etc.; qu'ensuite, dans le duodénum, la bile décompose ces espèces de sels alimentaires pour en faire des *bilates* d'albumine, de fibrine, de caséine, etc. Mais comme ces *bilates* doivent être absorbés ultérieurement, et qu'ils ne sont solubles que dans l'acide acétique, M. Platner pense que le suc gastrique contient simultanément de l'acide chlorhydrique et de l'acide acétique à l'état de liberté, ou bien que ce dernier acide se produirait seulement dans l'intestin pour dissoudre les bilates qui constituent la forme ultime sous laquelle les substances alimentaires azotées sont absorbées. Relativement aux matières non azotées, sucre, graisse, gomme, M. Platner n'a pas vu que le bilate de soude formât avec elles une combinaison bien évidente; il pense qu'il faut encore pour ces matières l'intervention de la matière grasse

contenue dans la bile (cholestérine), ou peut-être du fluide pancréatique.

Il est à regretter que ces vues, ingénieuses d'ailleurs, soient basées sur des analyses fautives relativement à la composition du suc gastrique. En effet, il nous est bien démontré qu'à l'état normal le suc gastrique ne renferme jamais que de l'acide lactique libre. Nous pensons, du reste, avec M. Platner, que l'acide lactique se comporterait probablement avec les bilates de la même manière que l'acide acétique, mais les expériences n'ont pas été faites; d'un autre côté, on peut encore objecter à M. Platner qu'il n'y a pas identité entre le fluide digestif artificiel qu'il a employé et le suc gastrique naturel : cet auteur nous apprend en effet que son liquide pur précipitait par la bile; ce qui n'a jamais lieu pour le suc gastrique naturel du chien, à moins qu'il ne soit pas pur ou qu'il contienne des substances digérées en dissolution.

BERNARD (de Villefranche).

SUR LE DALTONISME OU DYSCHROMATOPSIE;

Par E. WARTMANN, *professeur à l'Académie de Lausanne.*

Le célèbre physicien anglais Dalton confondait certaines couleurs entre elles, et a décrit les particularités du défaut de vision dont il était affecté. Le professeur Pierre Prevost, de Genève, qui s'est occupé de ce sujet, a désigné sous le nom de *daltonisme* ce que d'autres ont appelé *chromopsie,* et sous celui de *daltoniens* les personnes chez lesquelles la perception des couleurs n'est pas la même que dans la majorité des hommes.

Seebeck, M. Szokalski et Purkinje ont cherché à classer les daltoniens, le premier en deux classes, le second en cinq, le

troisième en quatre catégories. M. Wartmann adopte à peu près la division de Seebeck, qui distingue : 1° les individus qui confondent le rouge, le vert et le bleu avec le gris et les différentes teintes de l'orangé, du rose et du violet; 2° ceux qui perçoivent à peine les rayons les moins réfrangibles, mais distinguent mieux les objets rouges que ceux de la première classe. M. Wartmann appelle *daltonisme dichromatique* cette infirmité de quelques personnes qui ne perçoivent que deux couleurs; *daltonisme polychromatique*, cette disposition de la rétine qui permet de distinguer plus de deux couleurs, mais non toutes les nuances.

Daltonisme dichromatique. — Déjà, en 1684, Daubeney-Tubervile, célèbre oculiste de Salisbury, avait vu une jeune fille qui ne percevait que le blanc et le noir, quoiqu'elle pût lire un quart d'heure dans la plus profonde obscurité. Spurzheim raconte qu'une famille entière était dans le même cas. M. Huddart parle d'un enfant qui appelait blanches toutes les teintes claires; noires, toutes les couleurs sombres.

Daltonisme polychromatique.—Un tailleur de Plymouth ne distinguait que le blanc, le jaune et le vert; un jour il mit une pièce écarlate à des culottes de soie noire. Pour lui, le violet était bleu, le vert noir ou brun, le cramoisi bleu. Le célèbre opticien Troughton, qui avait perdu un œil par accident, ne percevait de l'autre, dans le spectre, que le bleu correspondant aux rayons les plus réfrangibles, et le jaune aux autres. Tous les membres masculins de la famille de Troughton sont dans le même cas. Dalton ne voyait dans le spectre que trois couleurs : le jaune, le bleu et le violet. Le jour, le rose lui paraissait bleu de ciel pâle; à la lumière, il prenait une teinte orangée ou jaunâtre. Le cramoisi était d'un bleu sale; un bâton rouge de cire à cacheter et l'herbe d'une prairie étaient pour lui de même couleur. Il appelait bleu sombre l'incarnat d'un teint fleuri; mais, en général, ses erreurs étaient moindres à la lumière que de jour. Goethe a connu deux jeune

gens qui distinguaient très-bien le blanc, le noir, le gris, le jaune et le jaune rougeâtre; mais ils appelaient bleu le carmin ainsi que les pétales d'une rose, et confondaient le rose et le bleu avec le violet. M. Peclet cite deux frères qui confondent le carmin, le violet et le bleu. Le Dr Sommer ne pouvait apprécier le rouge et ses mélanges, mais il distinguait le jaune, le noir, le bleu et le blanc. Le Dr Nicholl a observé deux daltoniens remarquables : pour l'un, qui était un enfant, le vert n'existait pas; l'autre, homme de 50 ans, ne pouvait distinguer le vert du rouge; l'herbe lui paraissait rouge, et les fruits mûrs avaient la même couleur que les feuilles de l'arbre qui les portait. Un jardinier de Clydesdale confondait le rouge avec le lilas, le rose, le brun, le noir, le blanc, et n'avait que des notions très-confuses sur le vert, qu'il croît être du blanc, du lilas, du jaune, du bleu ou du noir. Il ne distingue pas le bleu du violet, et appelle lilas le brun, le gris et même le noir le plus foncé. M. Seebeck a décrit avec beaucoup de sagacité, dans le tome XLII des *Annales de Poggendorff* (1837), quinze cas de daltonismes qu'il serait trop long de rapporter ici.

Le daltonisme est plus fréquent qu'on ne le croit généralement. Pierre Prevost disait que sur vingt personnes il y avait un daltonien. Seebeck en a trouvé cinq sur quarante jeunes gens du Gymnase de Berlin. Le rapport exact est difficile à établir, parce que la plupart des daltoniens ignorent leur propre infirmité, et il faudrait expérimenter sur eux pour la découvrir.

Existe-t-il des signes caractéristiques de cette imperfection, signes importants à signaler, afin de détourner ces individus des occupations qui exigent un développement très-parfait du sens des couleurs? M. Wartmann a observé que, chez les daltoniens dont les yeux sont gris, la pupille offre, sous une incidence plus ou moins oblique, un reflet doré d'une nuance particulière. Ce reflet a été signalé par le Dr Nicholl et le Dr Colquhon sur le jardinier de Clydesdale. M. de Sismondi, dit mademoiselle Sedgwik, avait des yeux bruns brillants; il

était daltonien. Il ne paraît pas que les yeux bleus soient plus sujets à cette imperfection que les yeux noirs; mais, ce qui est incontestable, c'est qu'elle est plus commune chez les hommes que chez les femmes. Ainsi, sur cent cinquante observations à lui connues, M. Wartmann ne trouve que cinq femmes. Cette infirmité date ordinairement de l'enfance; elle est isolée dans une famille ou quelquefois commune à plusieurs membres, le plus souvent aux frères sans que les sœurs en soient affectées. Jamais il n'y a confusion de couleurs les plus refrangibles avec celles qui le sont le moins, et *vice versa*. L'erreur porte souvent sur le rouge. Quand elle existe pour le bleu, il est confondu avec le violet ou l'indigo. Quant aux couleurs qui occupent le milieu du spectre, le vert, le rose, le lilas, ils ne produisent ordinairement qu'une seule et même sensation.

Observation particulière. — M. Wartmann a étudié avec soin un daltonien, appelé D**, qui confond le rouge et le vert. La fleur du rosier lui semble bleu verdâtre, et il nomme vert clair la couleur cendrée de la chaux vive du commerce. M. Wartmann lui montra un spectre solaire : il n'y distingua que quatre couleurs, le bleu, le vert, le jaune et le rouge. Il limita le bleu à l'espace occupé par le violet, l'indigo et le bleu; appela vertes les bandes vertes et jaunes; donna le nom de jaune à l'orangé et à une partie du rouge, et appela le reste rouge, sans pouvoir le définir. Il percevait et limitait très-bien les raies de Fraunhofer. M. Wartmann, ayant ainsi expérimenté l'impression produite par les couleurs réfléchies, voulut savoir quelle serait celle de rayons lumineux traversant des plaques de verre différemment colorées qu'il lui faisait regarder en les plaçant entre son œil et le soleil. Il y eut les mêmes confusions que pour le spectre. Les trente-sept plaques de verre ne donnèrent que le sentiment de quatre couleurs. Restait à expérimenter sur la lumière polarisée : c'est ce qui a été fait par le professeur de Lausanne. Il employa l'appareil de Norrenberg, et les lectures étaient faites de cinq en cinq degrés à

partir de 90°. Le sujet percevait comme tout le monde le bleu, le blanc et le jaune, mais se trompait sur le pourpre, le lilas et le brun, en les confondant avec le rouge et le bleu. Il n'appréciait pas bien l'égalité d'intensité des couleurs complémentaires, mais n'a jamais déclaré trouver de différences dans des couleurs identiques. Ses jugements variaient suivant que le soleil éclairait les couleurs, et qu'il les voyait à la lumière diffuse. Selon lui, la lumière solaire les faisait rougir. On s'assura ensuite que les couleurs complémentaires ne l'étaient pas à ses yeux en les plaçant les unes en regard des autres. Ainsi, pour ce daltonien, les complémentaires du rouge, de l'orangé, du jaune, du vert et du bleu, étaient le rose, le bleu indistinct, le rouge, le jaune; au lieu du bleu verdâtre, du bleu, de l'indigo, du violet rougeâtre et du rouge-orange.

M. Wartmann peignit une tête humaine avec les couleurs complémentaires. Ainsi les cheveux et les sourcils étaient blancs (au lieu d'être noirs), les chairs brunâtres, les lèvres et les pommettes vertes (au lieu d'être rouges). D** répondit que cette tête lui paraissait naturelle, seulement les cheveux lui paraissaient enveloppés d'un bonnet blanc peu marqué, et les joues trop rouges.

Explications. — Dalton croyait que chez lui les humeurs de l'œil étaient colorées en bleu. Goethe, au contraire, pense que ces malades ne voyaient pas le bleu, et par conséquent point le vert, qui résulte du mélange du jaune et du bleu: aussi appelait-il cette imperfection *akyanoblepsie*. Mais l'usage de lunettes bleues n'engendre pas le daltonisme chez ceux qui s'en servent, et l'explication de Goethe est inapplicable à un grand nombre de cas. M. Wartmann regarde comme la plus probable l'explication hypothétique de M. Melloni, qui pense que la rétine vibre synchroniquement avec les ondes lumineuses. Chez le daltonien, elle ne vibre pas sous certaines radiations ou vibre de la même manière sous des radiations différentes.

CH. MARTINS.

PARALYSIE DU NERF MOTEUR OCULAIRE COMMUN;

Par **Ruete.**

(Extrait de Recherches cliniques : *Klinische Beytraege, etc.*)

Le nerf de la troisième paire ou moteur oculaire commun anime le releveur de la paupière supérieure et tous les muscles qui font mouvoir le globe de l'œil, excepté le droit externe et le grand oblique. Les phénomènes bien connus qui accompagnent la paralysie de ce nerf sont: la chute de la paupière supérieure, la saillie plus considérable de l'œil et un strabisme externe, enfin l'immobilité et la dilatation de la pupille. Dans les trois cas rapportés par M. Ruete, ces symptômes existent d'une manière très-nette et sont sous ce rapport confirmatifs de ce qu'on savait déjà. Seulement l'auteur a remarqué que le globe oculaire n'était pas tout à fait immobile, et qu'il pouvait encore exécuter quelques mouvements en bas et en dehors par l'action du droit externe et de l'oblique supérieur. Mais le fait le plus intéressant signalé par M. Ruete, c'est l'action de la belladonne sur la pupille du côté de la paralysie de la troisième paire: cet observateur a constaté que l'ouverture pupillaire se dilatait davantage par l'effet de la belladonne, bien qu'elle ne pût se rétrécir sous l'influence des rayons lumineux, et il en conclut que dans la paralysie du moteur oculaire commun, il n'y a que les fibres circulaires ou de contraction de l'iris qui soient paralysées, tandis que les fibres rayonnées ou de dilatation de l'iris, qui agissent encore sous l'influence de la belladonne, sont sans doute animées par un autre nerf, peut-être le sympathique.

Nota.— Les observations de M. Ruete nous fournissent de nouveaux exemples d'un fait déjà connu, à savoir, que la pupille peut encore se dilater sous l'influence de la belladone, malgré la para-

lysie de la troisième paire. Toutefois, ces faits ne nous semblent pas motiver les conclusions de l'auteur relativement à l'existence de deux ordres de nerfs pour les mouvements de l'iris. En effet, de ce que M. Ruete a constaté, chez ses malades, que la pupille, devenue immobile sous l'influence des rayons lumineux, pouvait encore se dilater par la belladone, cela ne prouve pas que la *dilatation* soit le seul mouvement possible dans l'iris après la paralysie du moteur oculaire commun.

Si l'on ouvre avec précaution le crâne d'un lapin vivant, et si, d'un côté, on opère la résection de la troisième paire, on voit survenir les phénomènes caractéristiques de la paralysie de ce nerf, savoir : chute de la paupière supérieure, strabisme externe, dilatation de la pupille, etc. On s'assure alors que l'action de la lumière ou l'irritation du bout périphérique du nerf moteur oculaire commun divisé ne détermine pas de mouvements apparents dans l'iris, tandis que le pincement de la branche ophthalmique de la cinquième paire du même côté produit un rétrécissement et une constriction très-énergiques dans l'ouverture pupillaire. Sous l'influence de la belladone, on trouve qu'au bout de quelque temps cette pupille s'est considérablement dilatée ; et en pinçant de nouveau la branche ophthalmique dans le crâne, on reproduit encore le resserrement de la pupille dont nous avons parlé. Bientôt, dans un travail spécial sur ce sujet, nous aurons occasion de revenir avec détail sur ces expériences. Ce que nous voulons en conclure aujourd'hui, c'est que, après la destruction du nerf de la troisième paire, la pupille étant encore susceptible de *resserrement* et de *dilatation* (sous les influences autres que les rayons lumineux), M. Ruete n'est pas autorisé à regarder ce nerf comme présidant aux mouvements de contraction de l'iris.

BERNARD (de Villefranche).

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Sur les vaisseaux lymphatiques des poissons ; par Ch. ROBIN. — M. Robin, étudiant en médecine, a publié plusieurs notes sur un appareil particulier de vaisseaux lymphatiques chez les poissons. La première a été lue à la Société philoma-

tique le 5 avril 1845, la seconde le 31 mai, la troisième le 29 novembre, et la quatrième a été présentée à la même Société le 6 décembre, et à l'Académie des sciences le 8 décembre.

Les recherches qui font le sujet de la première note ont été faites sur la grande roussette (*squalus canicula*, Linn.). Elles ont fait supposer, chez cet animal, l'existence d'un appareil lymphatique des plus compliqués, tant par l'abondance des réseaux capillaires d'origine que par les troncs destinés à en recueillir le contenu, et à le verser dans le système veineux. Ces troncs principaux sont au nombre de cinq, situés sur les parties antérieures et latérales du corps. Deux de ces vaisseaux sont situés de chaque côté du corps, et suivent le trajet de la ligne latérale depuis la queue jusqu'au niveau des nageoires pectorales. Ils s'abouchent en avant dans le sinus de la veine cave (*sinus de Cuvier*), et en arrière, ils se jettent, chacun de leur côté, dans un sinus. Ce sinus s'abouche, par son extrémité antérieure, dans la veine caudale; il présente de deux à quatre replis valvulaires qui empêchent le reflux du sang de la veine dans son intérieur. Ces deux vaisseaux latéraux ont été décrits, ainsi qu'une partie de leurs réseaux, chez quelques poissons d'eau douce, par le professeur Hyrtl, actuellement à Vienne. Des trois autres vaisseaux, l'un est situé sur la ligne médiane de l'abdomen, et les deux autres de chaque côté de la cavité abdominale, entre le péritoine et les muscles. Tous ces vaisseaux communiquent avec des réseaux de lymphatiques capillaires.

Il serait difficile, dit M. Robin (*l'Institut*, nº 590), de ne pas regarder ces vaisseaux comme des lymphatiques : 1º parce que Hyrtl a trouvé que leur contenu, chez les poissons d'eau douce, était un liquide séreux, clair comme de l'eau, qui montrait au microscope des corpuscules de 2 millièmes de ligne de diamètre, finement granuleux, sans noyaux à l'intérieur; 2º parce que ce liquide peut pénétrer dans les veines; mais

le sang ne peut refluer dans les troncs, lesquels possèdent des valvules à leur embouchure dans les vaisseaux sanguins; 3° parce que les réseaux sous-cutanés, et surtout les réseaux sous-péritonéaux et sous-muqueux, ont la plus grande analogie avec ceux que l'on injecte au mercure chez l'homme et les autres mammifères; 4° la distribution constante de ces vaisseaux sous les membranes cutanées, muqueuses et séreuses, et jamais dans l'épaisseur des organes, paraît à l'auteur un puissant argument en faveur de l'opinion qu'il soutient, qui du reste a été déjà avancée par Hyrtl. Toutefois nous verrons tout à l'heure comment M. Robin a modifié son opinion à ce sujet.

Dans la seconde note, M. Robin décrit un appareil lymphatique tout à fait analogue chez les poissons du genre *Raja*, Lin. (*L'Institut*, n° 600.) Comme chez les squales, sur la raie, M. Robin injecte les lymphatiques du rectum, des organes génitaux et des mésentères, en poussant l'injection par le vaisseau latéral. Un tronc de 2 millimètres de diamètre environ est étendu transversalement au devant de la fin de l'œsophage, et se jette dans le sinus des veines caves.

Dans la troisième note (*l'Institut*, n° 623), M. Robin annonce qu'en injectant le vaisseau lymphatique latéral, la matière à injection reflue toujours dans le réservoir lacuneux décrit par M. Guillot (voy. p. 25), car l'orifice d'abouchement n'a pas de valvule, de telle sorte qu'il est impossible d'injecter les lymphatiques sans injecter aussi le réservoir lacuneux et quelques-unes des veines qu'il reçoit. M. Robin donne en outre quelques détails sur la structure de ce réservoir.

Enfin, dans la quatrième note (*l'Institut*, n° 625, et Acad. des sciences, 8 déc. 1845), le vaisseau latéral que M. Robin a considéré jusqu'à présent comme vaisseau lymphatique est présenté comme étant probablement un vaisseau veineux, « car on y trouve des caillots sanguins et de la sérosité con-

tenant des globules de sang. » (En outre, ces vaisseaux s'anastomosent directement avec les veines des muscles, en avant de la cavité branchiale.)

Nous ne voyons pas dans cette circonstance une raison suffisante pour que M. Robin ait dû abandonner sa première opinion, appuyée sur les arguments excellents qu'il a énumérés dans sa première note, et qui ont été également adoptés par Hyrtl. Tous les anatomistes connaissent les communications entre les vaisseaux lymphatiques et les veines, et la présence accidentelle du sang dans les premiers; mais nous devons ajouter que M. Milne-Edwards, en présentant le travail de M. Robin à l'Académie, fait remarquer que M. Nat. Guillot, ayant répété ces mêmes recherches sur les animaux vivants, a vu le sang s'écouler du vaisseau latéral. Ce fait, bien constaté, ne pourra pas laisser de doute sur la nature du vaisseau en question.

Nous avons déjà exposé (p. 26) les autres détails concernant la distribution des vaisseaux sanguins.

Examen anatomique du gastrochène de la Méditerranée (*gastrochæna dubia*); par M. Deshayes (Académie des scienc., 5 janvier). — L'animal qui fait l'objet de ce mémoire est un petit mollusque perforateur, appartenant à la famille des tubicolés de Lamarck, et qui, depuis Spengler, est connu sous le nom de *gastrochène*.

De tous les faits décrits par l'auteur, celui qui l'a le plus étonné, et qui en effet était le plus inattendu, consiste en deux organes spéciaux compris dans la paroi intérieure du manteau, et suivant en dedans le contour du bâillement extérieur des valves. L'un de ces organes, jaunâtre, étroit, part de la base des palpes externes et occupe le tiers environ de la longueur du manteau. L'autre organe est en connexion avec celui-ci, et il semble en être la continuation; mais tous deux sont séparés par une ligne nette et profonde. Ce second organe est beaucoup plus gros que le premier; il est irrégulièrement boursouflé par une matière muqueuse très-abondante; il descend d'avant en arrière jusqu'à l'entrée de la cavité des siphons, traverse le muscle rétracteur de ces organes, et son extrémité postérieure vient aboutir dans la partie la plus pro-

fonde de la cavité palléale, au-dessus du siphon anal, là où sont obligés de passer les œufs au moment de la ponte.

Cet organe a probablement pour fonction de fournir aux œufs, pendant leur incubation, la matière muqueuse nécessaire à leur dernier terme de développement. Quoique l'auteur ait trouvé des œufs mûrs plein les ovaires, il n'en existait pas un seul dans les branchies ; ce qui le fait soupçonner que l'incubation branchiale n'a pas lieu, et qu'elle est remplacée par un séjour plus ou moins long des œufs dans cette cavité profonde du manteau où aboutissent les organes de la mucosité.

Quant aux organes antérieurs, l'auteur leur attribue une autre fonction, celle de sécréter la liqueur corrosive à l'aide de laquelle l'animal augmente sans cesse la cavité qu'il habite dans la pierre calcaire, de telle sorte que cette cavité est ainsi maintenue dans de justes proportions avec son propre développement.

Observations sur l'existence d'une substance ternaire identique avec la cellulose dans toute une classe d'animaux sans vertèbres, les tuniciers; par MM. C. Loewig et A. Koelliker (Académie des sc., 5 janvier). — «L'existence d'une substance ternaire, voisine de la cellulose, ayant été signalée, l'année dernière, par M. Schmidt chez la *phallusia mamillaris* et la *frustulia salina*, Ehr., nous entreprîmes des recherches chimiques et microscopiques dans le but de décider d'une manière positive s'il y a en vérité, dans le règne animal, une substance manquant d'azote analogue à la cellulose ($C_{12}H_{20}O_{10}$), et dans le cas où une pareille substance se trouverait, de savoir quelle est la structure élémentaire des parties formées par elle.

«1° Chez tous les animaux de la classe des tuniciers qui ont été à notre disposition, savoir : *phallusia mamillaris*, *phallusia intestinalis*, *phallusia monachus*, *cynthia papillata*, *clavellina lepadiformis*, *diazona violacea*, *botryllus polycyclus*, *pyrosoma giganteum*, *salpa maxima*, une très-grande partie du corps est composée d'*une substance parfaitement insoluble dans une solution de potasse concentrée*. Cette substance forme, chez les ascidies simples et agrégées, la couche extérieure du cartilage (*clavellina*, *phallusia*) ou du cuir (*cynthia*) ; chez les ascidies composées, la masse gélatineuse dans laquelle les groupes d'individus sont logés ; et chez les *salpa*, toute l'enveloppe extérieure, plus ou moins résistante, dans laquelle sont contenus les muscles, les viscères, les nerfs, etc. Il résulte de ce fait que si l'un de ces animaux est traité avec la solution de po-

tasse, il garde sa forme extérieure et ses contours nets, quand même tous les muscles, viscères, nerfs, etc., se dissolvent, de manière que des *salpa, pyrosoma, botryllus, phallusia*, montrent, même après une digestion de plus de cinq jours avec l'alcali, toutes leurs rugosités, bosselures et angles, et conservent en apparence le même aspect qu'ils avaient primitivement. Seulement il est à remarquer que, chez les *cynthia*, la substance en question, ayant été privée auparavant de ces nombreux dépôts calcaires, se montre plus flexible et d'une couleur blanche; tandis que, chez tous les autres tuniciers mentionnés, elle acquiert, en raison de ce que certaines parties sont extraites de la solution alcaline, une transparence presque parfaite.

« 2° Cette substance, insoluble dans l'alcali, *manque complétement d'azote*, comme nous nous en sommes convaincus en la chauffant après l'avoir séchée dans un tube avec un mélange de chaux et de soude (*phallusia, cynthia*), ou avec de l'hydrate de potasse (*phallusia, cynthia, salpa, clavellina, diazona, botryllus, pyrosoma*). Nous remarquons, pour ceux qui voudraient vérifier ce fait, que, pour réussir dans cette expérience, il est nécessaire de découper les enveloppes en question en de très-petits morceaux avant de les traiter avec la solution alcaline; sans cela, certaines parties azotées, qui sont mêlées à la substance manquant d'azote, ne seraient pas extraites et induiraient immanquablement l'observateur en erreur. Deux analyses élémentaires, entreprises, l'une avec 0gr,391 de l'enveloppe extérieure de la *phallusia mamillaris*, préparée, comme il a été dit, après que les parties calcaires en furent extraites par de l'acide muriatique, et séchée, et l'autre, avec 0gr,391 de celle de la *cynthia papillata*, nous ont donné les chiffres suivants :

« (*a*) 100 parties de la substance ternaire contenue dans l'enveloppe de la *phallusia* renfermaient : C : 43,40; H: 5,68; O : 51,32.

« (*b*) 100 parties de la substance ternaire de l'enveloppe de la *cynthia papillata* contenaient : C: 43,20; H : 6,16; O : 50,64.

« Comme ces chiffres correspondent exactement à ceux trouvés pour la cellulose, qui de même est insoluble dans une solution alcaline, nous n'hésitons pas à soutenir *que, chez les tuniciers, une grande partie du corps est composée d'une substance manquant d'azote, identique avec la cellulose des plantes.*

« 3° Pour ce qui regarde les autres animaux inférieurs, nous n'avons trouvé chez aucun, un seul excepté, le moindre vestige d'une substance voisine de la cellulose; même les parties gélati-

neuses, cornées, cartilagineuses, coriaces et ligneuses qui se trouvent chez les polypes, les médusaires et chez certains mollusques, etc., ne nous ont rien montré de pareil, comme le prouvent la prompte dissolution (dans cinq à vingt-quatre heures) qu'elles subissent presque toutes dans une solution de potasse, et les vapeurs ammoniacales qui s'en exhalent sans exception quand on les brûle avec de l'hydrate de potasse. »

Théorie de la sécrétion ; par MM. Gros, Lereboullet, Mandl (Acad. des sc., 5 et 19 janvier).— M. Gros soumet au jugement de l'Académie des sciences (5 janvier) un mémoire ayant pour titre: *Recherches sur la vésiculation du lait.* Les résultats de ces recherches sont résumés par l'auteur dans les propositions suivantes.

« 1° Les globules du lait sont formés de la matière butyreuse renfermée dans des vésicules analogues à celles du vitellus.

« 2° La tunique vésiculaire, tant controversée, difficile à démontrer par les acides et les alcalis, se laisse teindre par l'iode après la réaction du chlore.

« 3° La plupart des vésicules du lait chaud renferment une petite quantité d'acide carbonique.

« 4° Les vésicules butyreuses se produisent sur la paroi interne des utricules mammaires, qui, dans la période de lactation, se vésiculisent à la manière des ovaires, crèvent et versent leur contenu avec la granulation et les vésicules butyreuses dans les méats lactifères.

« 5° Les corps granuleux du colostrum ne sont autre chose que de petits utricules avec leurs vésicules internes.

« 6° A la fin de la lactation, la matière butyreuse est résorbée comme le vitellus dans l'ovaire; il ne reste que les tuniques utriculaires et vésiculaires, qui offrent divers phénomènes de résorption dans l'arrière-lait.

« 7° Les vésicules du lait ne sont pas aptes à se convertir en vésicules du sang, qui ont aussi d'ailleurs leur reproduction vésiculaire. »

Ce mémoire est renvoyé, ainsi qu'une note du même auteur sur les *spermatozoïdes*, à l'examen d'une commission, composée de MM. Dumas, Milne-Edwards, Boussingault.

Plus tard (Académie des sciences, 19 janvier), M. Gros écrit que, depuis la présentation de la note, il a reconnu que plusieurs des observations qu'il y a consignées avaient été déjà faites par nous. En effet, dans l'*Anatomie générale* que nous avons publiée le 15 mai 1843, nous avons déjà fait voir que toute sécrétion est

une destruction continuelle du parenchyme cellulaire des glandes; que ces cellules mûrissent, se détachent des parois des canalicules sécréteurs, et tombent dans les canalicules excréteurs pour crever plus tard et répandre leur contenu; ce qui fait que tous les liquides sécrétés charrient les débris de ces cellules ou même les cellules entières. Les glandes se renouvellent donc toujours, comme la peau, qui elle-même n'est qu'une glande sous forme de membrane.

Ces recherches n'étaient pas probablement connues de M. Lereboullet, lorsqu'il a écrit (Acad. des sciences, 19 janvier) qu'il se propose de démontrer cette théorie par l'examen de toutes les glandes, et en généralisant ainsi ce qu'il dit avoir vu jusqu'à présent dans la sécrétion biliaire et lactée. Or, nous avons prouvé, dès 1842, que les globules de lait étaient de véritables cellules, pourvues d'une membrane propre. (*Bulletin de l'Acad. de méd.*, t. VIII; *Rapport.*) Quant à la sécrétion biliaire et urinaire, nous avons fait nos réserves (*Anat. génér.*, p. 446), puisque dans ces sécrétions on ne trouve jamais de cellules détachées. Les recherches que nous allons publier sous peu de jours sur la structure du foie prouveront que nous ne nous sommes pas trompés dans nos prévisions. En effet, nous avons trouvé à l'intérieur de chaque utricule du foie une membrane qui empêche les cellules du parenchyme de tomber dans la cavité du canalicule excréteur, ce qui fait que jamais la bile ne charrie de cellules détachées. C'est donc sur ce point que nous différons de M. Lereboullet, qui admet à tort, suivant nous, que les cellules du foie, chez les cloportides, sont charriées dans l'intérieur du tube alimentaire.

Mémoire sur quelques applications de l'hydraulique à la circulation; par M. Guettet (Académie des sciences, 19 janvier). — L'application que l'auteur a faite des lois du mouvement des liquides dans des tubes de conduite se rapporte particulièrement aux effets dynamiques de la circulation dans les gros troncs sus-aortiques. D'après une étude de la disposition anatomique des parties, il a apprécié les effets comparatifs qui ont lieu dans les points de la conduite circulatoire, sous la triple influence des actions hydrauliques pures, des modifications physiologiques et pathologiques, et des conditions artificielles que la thérapeutique chirurgicale y apporte quelquefois.

Sous forme de note, enfin, il expose des idées d'ensemble sur la manière dont le système circulatoire doit être considéré dans son entier effet au point de vue hydraulique. De plus, il s'est occupé

de déterminer le chiffre de la vitesse absolue du sang dans les artères, terme moyen, et de sa vitesse pendant la systole. Il estime la vitesse artérielle, terme moyen entre la systole et la diastole, et terme moyen entre les capillaires et les gros troncs, à 0^{m},50 par seconde. Si la systole durait toute une seconde, avec la vitesse qui lui est propre, elle ferait faire au sang, pendant cette seconde, environ 0^{m},70, terme moyen encore entre ce qui est dû aux capillaires et aux gros troncs. On arrive à ce même chiffre, en basant le calcul sur des données de nature différente, c'est-à-dire, soit qu'on mesure les espaces parcourus par les réactifs chimiques ou physiologiques des expériences de M. Hering et de M. Blaque, soit qu'on détermine la vitesse par la longueur du cylindre liquide qui traverse la section de l'aorte lors de la contraction ventriculaire.

Sur les fonctions du thymus; par MM. Simon, Ripault (Acad. des sciences, 19 janvier). — Le rapport verbal fait par M. Flourens, à l'Académie des sciences (*Comptes rendus de l'Académie des sciences,* t. XX, n° 24, 16 juin 1845, pages 1739 et suiv.), sur un travail de M. Simon, conduit M. Ripault à soumettre à l'Académie divers rapprochements qui peuvent s'établir entre le travail du professeur anglais et quelques notes publiées par M. Ripault, sous le titre *Rapports et observations sur différents sujets de chirurgie, de physiologie,* etc.; Dijon, septembre 1840.

A l'occasion de cette communication, M. Flourens dit qu'il a lu avec attention le mémoire intéressant de M. Ripault, et qu'il trouve, en effet, un rapport général entre la manière de voir de cet auteur et celle de M. Simon, attendu que tous les deux s'accordent à supposer une certaine dépendance entre les fonctions des poumons et celles du thymus.

Mais il ajoute que ces deux opinions diffèrent dans le détail, et qu'il faut tenir compte de ces différences à cause de l'importance même de la question.

Ainsi, selon M. Ripault, le rôle du thymus est particulièrement mécanique; il sert à *modérer l'extension du poumon,* il forme une *sorte de régulateur* relativement à ce développement, et cette action a lieu pendant l'état fœtal, etc.

Selon M. Simon, la fonction du thymus « n'est autre chose qu'une séquestration organisatrice des matières nutritives, laquelle serait analogue à la formation de la graisse (1); et cette

(1) Voyez les *Comptes rendus,* t. XX, p. 1740.

fonction répond non à la vie fœtale, mais à la première période de l'enfance, époque où le thymus prend tout son développement, etc. » (1).

M. Flourens rappelle enfin qu'une partie essentielle du travail de M. Simon, et dont jusqu'ici le mérite lui reste propre, consiste dans les belles recherches d'anatomie comparée qui l'ont conduit à découvrir le thymus dans les marsupiaux, où il avait été nié, et à le bien faire connaître dans les oiseaux et les reptiles, où il n'avait été que très-peu étudié encore.

BIBLIOGRAPHIE.

De Finibus inter regnum animale et vegetabile constituendum (Sur les limites à établir entre le règne animal et végétal); par Siebold, professeur à Erlangen. Erlangue, 1844, in-8°.

Ce mémoire renferme l'observation d'un épithélium à cils vibratiles, recouvrant les spores de la *vaucheria clavata*, et faisant enfin comprendre les mouvements singuliers de ces spores.

La découverte de cet épithélium, écrit M. Siebold, a excité le plus vif intérêt parmi les naturalistes. Elle a fait connaître, chez plusieurs d'entre eux, des doutes sur l'existence des limites réelles entre les deux règnes animal et végétal. À mon avis, ajoute M. Siebold, cette observation prouverait seulement que ces organes vibratiles n'appartiennent pas exclusivement au règne animal; mais on aurait tort d'en conclure qu'un animal peut se transformer en végétal, et réciproquement.

M. Siebold, qui cite M. Unger comme ayant traité ce sujet intéressant, paraît n'avoir pas connu, au moment de la publication de son mémoire, le travail de M. Thuret (*Ann. des sciences nat.*, 1843), concernant le mouvement des spores des algues par des cils vibratiles. Duv.

Commentatio de hermaphroditismo (Dissertation sur l'hermaphroditisme); par M. Guenther, professeur à Dresde. Leipsig, 1846, 84 p. et 3 pl. in-8°.

C'est une monographie complète de l'hermaphroditisme, dans

(1) Voyez les *Comptes rendus*, t. XX, p. 1739 et 1740.

laquelle l'auteur, s'appuyant sur les faits connus dans la science et sur ses propres observations, arrive à la conclusion principale suivante : *Partim enim ex evolutione in stadio aliquo impedita, sive ex unitate principali nullo subsequenti discrimine soluta, partim ex laterum varietate, partim denique e formationis luxuria quadam progreditur forma androgyna.*

De Quantitate relativa et absoluta acidi carbonici ab homine sano et ægroto exhalati (Sur la quantité absolue et relative de l'acide carbonique, etc.); par Ad. HANNOVER. Havniæ, 1845; 92 p. in-8°.

Exposé succinct de l'état actuel de la science à ce sujet. L'auteur rapproche d'abord, dans une suite de tableaux, les résultats des expériences des auteurs modernes et qui sont relatives à l'état normal; il expose ensuite ses recherches sur différents états pathologiques. En voici les principales conclusions : les femmes chlorotiques exhalent une plus grande quantité d'acide carbonique que les femmes saines. Dans la phthisie, chez l'homme aussi bien que chez la femme, la quantité d'acide carbonique exhalé diminue considérablement. Dans la bronchite chronique, la quantité reste à peu près normale.

Prof. Payne's introductory lecture, 1844-5, *on the physiology of digestion* (Sur la physiologie de la digestion; par le prof. PAYNE). New-York, 1844-5; 24 p. in-8°.

Mémoire polémique contre la théorie de Liebig.

Die Nervenkraft, im Sinne der Wissenschaft, gegenueber dem Blutleben, etc. (Le fluide nerveux, tel qu'il doit être envisagé dans la science, opposé à la vie du sang, etc.); par le Dr HEIDLER, médecin des eaux de Marienbad. Brunswik, 1845; 400 p. in-8°.

L'auteur se propose de prouver que le fluide nerveux n'est que le produit de l'imagination, que tous les phénomènes vitaux dits nerveux, et expliqués jusqu'à présent par l'existence d'un fluide nerveux, doivent être attribués à une propriété spéciale, essentielle du sang, à ce qu'il appelle la vie du sang.

RECHERCHES SUR LA TEXTURE DES REINS, CHEZ L'HOMME ET LES MAMMIFÈRES, A L'ÉTAT NORMAL ET A L'ÉTAT PATHOLOGIQUE.

§ I. *Texture normale des reins.*

Les canalicules sécréteurs de l'urine, connus sous le nom de conduits de Ferrein, renferment, comme on sait, dans une tunique propre amorphe, une masse cohérente, composée de cellules à divers degrés de développement.

La manière dont se terminent ces canalicules n'est pas encore bien déterminée. Müller et Wagner dirent d'abord qu'ils forment tantôt des anses, tantôt des terminaisons cœcales; mais cette opinion a été plus tard abandonnée par ces auteurs. L'attention de Müller s'est ensuite fixée sur les rapports qui existent entre le canalicule urinaire et la pelote de vaisseaux sanguins, qu'on appelle corpuscule de Malpighi. Le premier, il a donné, en 1830 (*de Glandularum struct.*, p. 101), la description d'une capsule membraneuse qui envelopperait le glomérule de vaisseaux, et à laquelle celui-ci ne tiendrait que par un seul point, celui qui sert d'entrée à l'artère. Ses observations l'avaient alors laissé convaincu que les capsules sont closes, et qu'il n'y a aucune communication entre les corpuscules de Malpighi et les conduits urinifères. Plus tard (*Comp. Anatomie der Myxinoiden*, p. 13; Berlin, 1841), il découvrit la structure si remarquablement simple des reins dans les myxinoïdes. Chez ces poissons, un long uretère, qui, de chaque côté, parcourt la cavité ventrale tout entière, présente extérieurement, de distance en distance, mais à d'assez grands intervalles, de petits sacs qui conduisent, par un rétrécissement, dans un second utricule terminé en cul-de-sac; au fond de ce dernier pend un petit placenta, composé uniquement de vaisseaux sanguins, sans aucun con-

duit urinifère, et qui est libre de tous côtés, si ce n'est sur un petit point servant d'entrée aux vaisseaux sanguins. L'analogie entre cette disposition et celle de corpuscules de Malpighi, à l'égard de leurs capsules, est assez frappante. Mais Müller n'entrevit l'identité des deux structures que lorsqu'il eut connaissance des recherches de Bowman (*Phil. transact.*, t. I, p. 57; 1842) sur la connexion des conduits urinifères avec les capsules des corpuscules de Malpighi.

En effet, Bowman, qui ne connaissait que les anciennes observations de Müller, affirme que les conduits urinifères sont la continuation des capsules, et il a poursuivi ce fait dans diverses classes du règne animal. La capsule se continuerait par conséquent sans interruption avec la membrane propre du canalicule. Au moment de la transition, la lumière du conduit se resserre un peu, et l'on aperçoit là, dans son intérieur, un épithélium vibratile, qui ne tarde pas à se terminer par une limite bien nette. Après quoi le conduit urinifère est tapissé, dans toute son étendue, des cellules dont nous avons parlé précédemment.

D'après ces observations, adoptées par un grand nombre d'anatomistes, il paraissait certain qu'il existe des extrémités en cul-de-sac des conduits urinifères; celles en forme de vésicules, qui ont été vues par Hüschke chez la grenouille, par Müller chez les crapauds et les larves de salamandre, ainsi que chez les fœtus de mammifères, sont expliquées. On ne doutait plus que les glomérules des vaisseaux sanguins sont plongés dans les canaux urinifères, et qu'en conséquence il existe entre ces derniers et les corpuscules de Malpighi une connexion déjà vue par Schumlansky, qui cependant ne soupçonnait même pas la manière dont elle a lieu. On s'expliquait de cette manière comment, lorsqu'on injecte les vaisseaux, l'injection peut passer, par extravasation, des anses vasculaires des glomérules dans les conduits urinifères. On interprétait de cette manière les préparations de Berres,

Hyrtl et Cayla, dans lesquelles on voit communiquer ces deux ordres de vaisseaux.

A l'appui de cette opinion généralement répandue, venaient les recherches du docteur Gerlach, de Mayence, présentées à la Société parisienne des médecins allemands et publiées depuis dans les *Archives de Müller*, 1845, p. 378. Nous allons en donner un résumé succinct.

« Les petits corps de la substance corticale du rein qui portent le nom de corpuscules de Malpighi, et que l'on trouve, en général, chez l'homme et les vertébrés, ont été l'objet de ces recherches. Tout en vérifiant la plupart des résultats obtenus par M. Bowman, de Londres, l'auteur a constaté quelques faits nouveaux. D'abord il a réussi, après bien des essais infructueux, à injecter les corpuscules de Malpighi par l'uretère. Pour voir la substance pénétrer depuis les canaux urinifères jusque dans ces corps, il faut aspirer d'abord l'urine et l'air contenus dans les reins, à l'aide d'une pompe aspirante, et pousser après le liquide avec une grande lenteur. M. Gerlach a disposé le piston de la seringue à injection de manière à recevoir une pression minime, mais constante, pendant toute une journée, et c'est en opérant ainsi qu'il a pu injecter les corpuscules de Malpighi.

« L'injection a été faite avec une solution de gélatine colorée par le carmin ou en deux fois, d'abord avec une solution gélatineuse de bichromate de potasse, et ensuite avec une solution, également gélatineuse, d'acétate de plomb. Ces deux injections se décomposent mutuellement et ne se refroidissent que lentement. L'injection réussit le mieux sur les reins des moutons et des brebis, en poussant la masse indiquée par l'uretère. On n'obtient aucun résultat satisfaisant en injectant d'abord l'artère, ou en employant d'autres substances que la gélatine; ce qui explique les résultats négatifs obtenus par Huschke (*Encyclopédie anatomique*, t. V; Paris, 1845) et par Ludwig (*Mechanismus der Harnsekretion*; Marburg,

1843). Il est également impossible d'observer le corpuscule de Malpighi plongé dans le canalicule, sur les reins non injectés, ainsi que l'avait déjà dit Reichert (compte rendu de 1842, dans les *Archives de Müller,* 1843). M. Gerlach conseille surtout d'observer la capsule toujours à nu, sans la recouvrir d'un second verre.

« Chacun de ces petits corps se compose d'une capsule membraneuse, mince et sans structure apparente, dont la cavité est en communication directe avec le conduit urinifère. Mais cette capsule ne constitue point, comme l'avait annoncé M. Bowman, la terminaison d'un canal urinifère; ce dernier n'a pas à son extrémité la forme d'une épingle; il se replie, au contraire, en arrivant vers la capsule, et celle-ci est placée sur l'angle de l'anse que forme le canal urinifère en se repliant. Les reins se distinguent donc des autres glandes en ce que les canaux sécréteurs sont couronnés, dans leurs replis, par des expansions vésiculaires de la membrane propre qui forme le canalicule urinifère.

« La cavité des corpuscules de Malpighi est en grande partie remplie par une pelote de vaisseaux capillaires, qui ne reçoit jamais plus d'une artériole et donne naissance à une veine seulement. Les deux vaisseaux, courant parallèlement l'un à côté de l'autre, percent la membrane capsulaire dans un point quelconque de sa périphérie, et non pas toujours vis-à-vis de l'entrée des canaux urinifères. Toute la face interne de la capsule est tapissée d'une couche de cellules épithéliales qui n'est que le prolongement de l'épithélium des canaux urinifères. M. Gerlach a constaté de nouveau que cette couche épithéliale présente dans les grenouilles le phénomène d'un mouvement vibratile continu; il n'a pas encore trouvé cet épithélium dans les reins des mammifères. La pelote vasculaire de la capsule de Malpighi est revêtue d'une couche de cellules en pavé qui sont très-transparentes et difficiles à apercevoir, quoique pourvues de noyaux distincts. Les cellules qui se continuent

directement avec l'épithélium interne des parois de la capsule ne présentent pourtant pas de mouvement vibratile. Elles avaient échappé à l'observation de M. Bowman, et cet auteur, en se fondant sur cette prétendue absence d'une couche d'épithélium, avait proposé une théorie nouvelle de la sécrétion urinaire; théorie qui tombe d'elle-même dès le moment où l'on prouve que la même couche d'épithélium se continue depuis le canal urinifère jusque sur la pelote vasculaire. »

En résumant toutes ces observations, on voit que les auteurs sont arrivés aux résultats suivants :

1° Le corpuscule de Malpighi est plongé dans l'intérieur du conduit urinifère, qui l'entoure sous forme d'une expansion vésiculaire.

2° Cette capsule est la terminaison cœcale du conduit, selon Bowman; elle n'est que surajoutée à l'anse terminale, selon Gerlach.

3° Le corpuscule est à nu dans l'intérieur du conduit urinifère, selon Bowman; l'urine est donc sécrétée par une simple transsudation à travers les parois des vaisseaux sanguins, qui constituent le glomérule vasculaire. Le corpuscule est recouvert immédiatement, sans membrane intermédiaire, d'une couche de cellules, selon Gerlach.

Ce dernier résultat est contraire à tout ce que nous connaissons sur la structure des glandes en général. Nulle part, dans aucune glande, les vaisseaux sanguins ne plongent librement dans l'intérieur d'un canalicule ou du parenchyme; nulle part le liquide sécrété ne sort immédiatement du vaisseau sanguin par simple transsudation. Partout la sécrétion s'opère dans l'intérieur des cellules élémentaires qui composent le parenchyme glandulaire : il y a plus, ces cellules se renouvellent continuellement, et leurs débris sont charriés dans le liquide sécrété. Ces faits, que nous avons exposés dans notre *Anatomie générale*, et qui se trouvent, en plusieurs points, d'accord avec l'opinion de Henle et de Bowman, nous ont

rendu douteuses les observations de Bowman sur la structure des reins. (*Anat. génér.*, p. 468; 1843.)

Dans cet état de la question, on lira donc avec intérêt le mémoire suivant que M. Bidder, de Dorpat, vient de publier, et qui démontre que les corpuscules de Malpighi ne plongent point librement dans les conduits urinifères, mais que ces derniers ne font que les entourer.

« On connait l'opinion de Bowman sur la structure des reins. Plusieurs circonstances tendaient à fortifier beaucoup cette opinion et à la rendre recommandable. Elle coïncidait, en effet, dans les points essentiels, avec celle que Müller avait avancée peu de temps auparavant sur la structure des reins chez les myxinoïdes, et confirmait les descriptions que les observateurs précédents, notamment Huschke, avaient donné des terminaisons ampullaires des canalicules principaux. Par elle s'expliquaient les résultats surprenants des injections qui, en passant des vaisseaux dans ces canalicules, les remplissent facilement. Elle donnait enfin aux rapports de ces corpuscules avec la sécrétion urinaire une signification plus satisfaisante que la supposition, possible d'ailleurs, qu'on avait faite jusqu'alors d'un retard apporté par eux au cours du sang. Prévenu très-favorablement pour l'opinion de Bowman, je cherchai, déjà à une époque antérieure, à reproduire les expériences qui en sont le fondement, dans la ferme conviction de pouvoir bientôt confirmer la description de l'anatomiste anglais. Je fis de préférence ces recherches sur la grenouille. Mais combien ne fus-je pas surpris de ne trouver aucun des rapports décrits par Bowman. Dans aucune circonstance, je ne vis ce mode de rapport des glomérules avec les canalicules urinaires. Toujours les houppes vasculaires se trouvaient à côté et entre les canaux urinaires sans contracter avec eux de plus intimes rapports, ou à découvert, ou entourées d'une capsule déjà vue par Müller. Il ne se montrait pas de trace indubitable du canal adhérent au corpuscule, et jamais à la surface interne de la capsule, ni

dans aucun point du canalicule urinaire n'existait d'épithélium vibratile. Il en résultait que, dans les données de Bowman, se trouvait un point dont on pouvait affirmer d'avance l'inexactitude; car que les vaisseaux sanguins perforent la tunique propre des canalicules glandulaires, et que chaque capsule, dépourvue de tissu fibreux et d'épithélium, puisse se trouver à nu et à découvert à la surface d'une muqueuse qui est si analogue à l'enveloppe même du corps, c'est là un fait si contraire à toutes les lois d'organisation admises jusque-là, que son inexactitude doit ressortir de cette opposition. — Partant de cette conviction, et tenant compte des données toujours négatives de mes propres recherches sur cet objet, je ne pouvais alors ne pas partager les doutes que, dans son indication critique du mémoire de Bowman, Reichert n'avait pu s'empêcher d'élever aussi à son tour sur plusieurs points de ce travail. Je ne pouvais cependant renoncer à l'espoir qu'il viendrait un jour des preuves plus certaines, peut-être, à l'appui d'une opinion dont il ne m'était pas possible de me détacher entièrement, malgré les réponses négatives de toutes les expériences que j'avais faites jusqu'alors à son sujet. L'observation des reins des salamandres d'eau et notamment du triton (*tæniatus*) a justifié cet espoir, et m'a convaincu que la description de Bowman est réellement juste dans les points essentiels, mais que le sens des objets qu'il a vus doit être rectifié en plusieurs endroits.

« La partie la plus propre à l'observation en question est la partie antérieure des reins des tritons mâles, qui, ainsi que je le démontrerai ailleurs, est si bien étalée naturellement que, pour l'observer au microscope, il n'est guère besoin d'aucune préparation artificielle. Dans le fait, on n'a qu'à enlever simplement un des groupes foliacés des canalicules urinaires tortueux dont se compose la partie antérieure des reins, et à le porter sous le microscope, pour y voir aussitôt, presque à coup sûr, la structure en question. J'ai même trouvé par l'ex-

périence que cette préparation naturelle est préférable à toute autre, que les tractions et les tiraillements avec des aiguilles, en rendant tout à fait droits les canaux tortueux, effacent ordinairement la structure caractéristique, détruisent le rapport des corpuscules avec les canalicules urinaires, déchirent la terminaison élargie en forme de bouteille de ces derniers, fait disparaître l'épithélium vibratile, etc. Dans cette expérience on trouve encore l'explication des résultats toujours négatifs des recherches sur les reins des grenouilles, puisque le microscope ne peut y être appliqué qu'à des tranches minces de substance rénale étalées par des moyens mécaniques. Aussi Bowman indique-t-il que chez la grenouille ces parties sont plus difficiles à trouver, ce qui prouve la persistance et l'importance de ses recherches, pour avoir pu, malgré les circonstances défavorables chez les animaux supérieurs, décrire justement ce qu'il y a d'essentiel dans la structure de leur rein. Toutefois, il serait possible que cette détermination fût plus facile dans le rein du boa, auquel Bowman paraît avoir donné une attention spéciale, et qu'il ait conjecturé une pareille disposition dans les ordres supérieurs des animaux, moins par l'observation directe que par le résultat des injections, d'après ce qu'il a vu dans le boa. J'ai été conduit à cette opinion par l'expérience que j'ai faite aussi chez d'autres serpents, notamment chez la vipère : en étalant avec précaution la substance du rein, avec l'aide d'aiguilles, on peut l'étendre assez légèrement pour conserver les relations des corpuscules avec les canalicules urinaires. Chez le lézard (*lacerta agilis*), on réussit aussi quelquefois assez bien. Mais, malgré de nombreuses recherches, je n'ai jamais pu trouver, chez les animaux supérieurs, quelque chose qui ait pu éveiller ou confirmer l'opinion de ces rapports intimes dans les éléments des reins.

« Chez le triton, au contraire, on rencontre dans la partie désignée des reins, à des distances assez régulières les unes

des autres, les terminaisons en cul-de-sac des canaux urinaires, qui sont élargis en forme de bouteille et se laissent reconnaître, à cause de leur grande transparence, parmi les canaux cylindriques. Avant de se terminer en se dilatant, le canal urinaire offre quelquefois un rétrécissement; toutefois ce cas-là n'est nullement constant. En général, un seul des canaux urinaires vient se terminer à une pareille dilatation; quelquefois cependant il y a deux canalicules en rapport avec la même, ce qui réfute l'erreur où on est tombé lorsque, par la compression, le contenu d'un de ces canalicules a pu passer sans difficulté par la partie dilatée dans le second canalicule et s'avancer plus loin dans ce dernier. Je pense qu'alors, au lieu d'une terminaison en cul-de-sac du canalicule, on devrait plutôt considérer ce cas comme une dilatation bombée sur le trajet de ce tube. Je me suis aussi parfaitement convaincu de l'existence d'un épithélium pourvu de cils vibratiles, immédiatement avant la terminaison du canalicule urinaire en une dilatation en forme de bouteille, ce qu'on a nommé par conséquent le cou de cette dernière, de même que dans une partie considérable de la surface de sa paroi interne. Je trouve parfaitement juste la description de Bowman, suivant lequelle la couche épithéliale du canalicule urinaire diminuant successivement d'épaisseur, continue dans la partie dilatée; il faut cependant remarquer que, même dans le triton, on ne peut s'attendre à saisir dans chaque cas cette disposition avec la certitude nécessaire. J'avais déjà examiné mainte préparation avant d'arriver à trouver que les données de Bowman étaient tout à fait conformes à la nature. Le tiers ou la moitié environ de la surface interne de cette dilatation en forme de bouteille porte aussi le même épithélium vibratile; si quelquefois celui-ci ne paraît pas se trouver dans une aussi grande étendue, cela tient à ce que des cellules vibratiles détachées de plus haut sont tombées dans le fond de la cavité. — Par contre, il me semble inexact de refuser

avec Bowman tout épithélium au reste des parois de la cavité, j'y trouve, en effet, un simple épithélium en pavé, mince, qui se présente sous des formes polygonales assez régulières; et, s'il n'est pas également évident dans tous les cas, cela tient à ce que, par l'effet de la pression du verre qui recouvre, les cellules épithéliales du canalicule urinaire aboutissant, ou leurs fragments sont tombés dans cette cavité, et empêchent un examen plus exact. La transparence primitive de ces points se perd souvent sous les yeux de l'observateur, et l'on a, de cette manière, l'occasion d'en constater immédiatement les causes que je viens d'indiquer.

« Vis-à-vis le point d'arrivée des canalicules urinaires dans chaque dilatation, ou sur un des côtés de cette dernière, si elle est en rapport avec deux canalicules, arrive près du canalicule urinaire le peloton vasculaire de Malpighi, qui s'enfonce plus ou moins profondément dans sa partie dilatée, de manière tantôt à remplir la moitié de cette cavité, tantôt à n'en occuper qu'une bien moindre partie. Quant à l'idée que le glomérule perfore la paroi du canalicule urinaire, se trouve à nu et libre dans sa cavité et flotte dans son liquide, on peut certainement admettre que l'aspect microscopique semble la confirmer fréquemment lorsqu'on s'en tient à une observation superficielle; mais ce n'est là qu'une apparence: on peut s'en convaincre parfaitement par un examen attentif de tous les rapports. En effet, si la préparation n'a pas perdu sa transparence primitive par suite des circonstances mentionnées, on peut observer quelquefois directement une membrane séparant le peloton vasculaire de la cavité du canalicule urinaire élargi. Indiquée par une simple ligne, elle a l'apparence d'un fin rebord arqué, dont la convexité est tournée vers la cavité, et dont la concavité est tournée vers le peloton vasculaire, qu'il est habituellement très-difficile de voir au point le plus saillant du lacis vasculaire, mais qu'on reconnaît de la manière la plus évidente quand il passe sur les in-

terstices de ce dernier, dont la périphérie enfin se continue sans interruption avec la tunique propre du canalicule urinaire. Si même cette membrane ne s'offre pas directement aux yeux de la manière la plus évidente (ce qui n'est pas surprenant à cause de sa finesse), du moins plusieurs circonstances peuvent nous convaincre de sa présence. De ce nombre est d'abord l'introduction dont j'ai parlé de débris d'épithélium dans la partie élargie; car, tandis que par suite cette dernière perd sa transparence, le corpuscule de Malpighi ne participe lui-même que peu ou point à ce changement, et il reste clair et transparent, à moins (ce qu'il est facile de distinguer) que des globules sanguins ou leurs noyaux n'en aient dès le commencement troublé la transparence primitive. En outre, l'aspect qu'on obtient en comprimant les préparations sert à démontrer la présence de ce *septum*. Le contenu liquide granuleux de la portion dilatée peut changer de place et se porter ici ou là, sans pénétrer jamais entre les mailles du peloton vasculaire, et sans que jamais ces dernières s'écartent; par cette pression, le glomérule lui-même est aussi déplacé, mais toujours en totalité, jamais quelques-unes seulement de ses anses vasculaires. Ceci démontre évidemment l'existence d'un moyen par lequel les anses du peloton vasculaire sont retenues ensemble. Quant à ce moyen d'union, c'est une membrane enveloppant tout le peloton vasculaire et non un ciment attachant toutes ses anses l'une à l'autre. Ce qui le prouve, c'est qu'en séparant le glomérule du canalicule urinaire, les rameaux vasculaires se disjoignent, et qu'autour du peloton se présentent de plus grands sillons qui paraissent hors de toute proportion avec l'aspect naturel de ces parties. — Enfin, continue-t-on à comprimer au point de chasser le glomérule du canalicule urinaire, il en sort complétement, et dans ce cas on peut positivement reconnaître que toute la dilatation en forme de bouteille est entourée d'un contour non interrompu, *à la face externe* duquel est placé le glomérule. — On pourrait

nier de la manière la plus sûre la position à nu du glomérule dans la cavité du canalicule urinaire, si on parvenait à démontrer que l'épithélium en pavé, qui, selon mes observations, recouvre une partie de la cavité, revêt aussi le peloton vasculaire. Si je n'ai pas encore pu m'en convaincre d'une manière incontestable, du moins cette disposition me paraît vraisemblable.

« Le rapport du glomérule avec la partie élargie du canalicule urinaire me paraît donc pouvoir être rangé de la manière la plus convenable au rang de ces formations qu'on a coutume d'appeler *invaginations*, ce qui ne veut rien exprimer sur leur origine, mais seulement désigner la manière dont sont placés, l'un par rapport à l'autre, les éléments organiques qui les constituent. Dans le cas actuel, l'invagination paraît exister à la partie la plus mince et la plus faible de la paroi du canalicule urinaire terminée en cul-de-sac. Ainsi s'explique la circonstance que, si par une forte compression la partie la plus dilatée se rompt, cette rupture se fait généralement dans le point où la tunique propre du canalicule urinaire se réfléchit sur le glomérule. Le contour de la cloison en question paraît aussi être incomparablement plus faible que dans les autres points de la partie dilatée. Cela provient sans doute en grande partie de ce que le tissu cellulaire, qui recouvre extérieurement le canalicule urinaire et fortifie ses parois, se continue habituellement sans interruption sur les vaisseaux qui se portent au glomérule, mais ne pénètre pas dans ce dernier, de sorte que, dans le fait, ses anses vasculaires ne sont maintenues que par la réflexion de la mince tunique propre du canalicule urinaire.

« Dans la description de la texture des reins par Bowman, il y a donc une erreur en ce que ce qu'il a nommé la capsule du glomérule et le point dilaté du canalicule urinaire sont considérés comme tout à fait identiques, tandis qu'ils sont bien différents, quoiqu'ils appartiennent à une seule et même partie de l'organe, et se continuent sans interruption l'un avec l'au-

tre. Pour ce qui est de la concordance de l'élément anatomique de la tunique propre du canalicule urinaire et de la capsule du glomérule, il est évident que, lorsque le glomérule et le canalicule urinaire sont séparés l'un de l'autre, on ne saurait plus trouver sur le premier aucune trace de l'union qui existait auparavant, parce qu'on aura détruit le seul moyen qui aurait pu servir à le trouver, c'est-à-dire les rapports de position de l'un et de l'autre. On comprendra de même facilement, après avoir étalé artificiellement une tranche de substance rénale et avoir détaché le glomérule du canalicule urinaire, comment tantôt ce corpuscule est libre, et tantôt il paraît entouré d'une capsule. Cette capsule, en effet, n'est pas l'enveloppe primitive du glomérule, mais provient seulement du tissu cellulaire voisin, qui, après que le glomérule a été arraché du canalicule urinaire, se retourne quelquefois autour de lui. De ces circonstances il résulte donc que le glomérule est libre dans sa capsule. Dans le fait, il se trouve ici un espace libre entre le peloton vasculaire dont les anses sont écartées, et le tissu cellulaire étendu accidentellement autour de lui; tandis que la capsule naturelle du glomérule, c'est-à-dire la partie réfléchie du canalicule urinaire, l'entoure entièrement. — D'un côté, on a donc nommé capsule du glomérule le canalicule urinaire lui-même élargi en forme de bouteille, le glomérule étant libre dans son intérieur; et d'un autre côté, d'après la préparation des tranches de substance rénale, il faudrait considérer comme la capsule naturelle du glomérule le tissu fibreux qui l'entoure accidentellement : dans les deux cas, la vraie capsule serait inconnue. »

Si les recherches de Bidder sont confirmées par d'autres observateurs, un des points les plus importants sur la structure des reins se trouvera éclairé. Les vaisseaux sanguins formant le glomérule appelé corpuscule de Malpighi existeraient en dehors des canalicules, comme dans toutes les autres glandes. Mais, à la différence des autres glandes, ce ne sont pas

les vaisseaux qui se distribuent à la surface externe du canalicule, c'est le canalicule qui entoure les vaisseaux sanguins, en formant une capsule, par suite de l'invagination du glomérule dans le canalicule. Ainsi se trouverait réfuté le fait avancé par Bowman, et qui était opposé à tout ce que nous connaissions sur la structure des glandes.

Il s'agirait encore de savoir si cette invagination a lieu sur la terminaison du canalicule ou sur le coude de l'anse formée par ce dernier. C'est une question de détail intéressante, mais sans importance.

Un autre point, au contraire, très-important, et qui n'a pas même encore été effleuré par les observateurs, est celui de savoir si ces canalicules, dans lesquels s'opère l'invagination du glomérule, et qui sont les canalicules sécréteurs de l'urine, ne seraient pas pourvus d'une seconde membrane placée à la surface des cellules du canalicule, et qui empêcherait ces dernières de tomber dans l'urine.

Nous avons déjà exposé précédemment (p. 69) l'intérêt qui s'attache à cette question pour la théorie de la sécrétion. Nous avons annoncé le résultat de nos recherches sur la texture du foie. Nous croyons pouvoir avancer aujourd'hui qu'une texture analogue s'observe dans les reins.

§ II. *Expériences physiologiques.*

Toutes les recherches que nous avons exposées jusqu'à présent sont relatives aux reins à leur état normal. Nous allons maintenant nous occuper de quelques recherches physiologiques faites par M. Ludwig (*Handwoerterbuch der Physiologie*, par Wagner, t. II, p. 634; Brunsvick, 1845), et qui méritent d'être reprises pour éclairer le rôle que jouent le sang et les nerfs dans la sécrétion urinaire.

Le professeur de Marbourg s'est occupé des altérations produites dans les reins par la section des nerfs et par la ligature

des vaisseaux. Après avoir serré temporairement l'artère et la veine rénales, opération qui détruit les nerfs, M. Ludwig a pu observer une fois, sur trois cas, le ramollissement extraordinaire de la substance du rein, décrit par Peipers. Toute la substance corticale était devenue floconneuse; une grande quantité de sang épanché s'écoula après l'ouverture de la capsule rénale. Les flocons se composaient de débris de canalicules; les cellules qui les tapissent à l'intérieur étaient normales; toute trace de glomérules avait disparu. Le lapin avait succombé au bout de vingt-deux heures. Dans les deux autres cas, l'altération n'était pas encore aussi avancée. Les glomérules étaient remplis de sang coagulé.

Après la ligature permanente de l'artère et de la veine rénale, M. Ludwig observa dans deux cas, mais mieux dans le premier que dans l'autre, un ramollissement analogue de la substance rénale.

La consistance et la structure du rein étaient absolument normales sur un lapin mort vingt-cinq heures après la ligature permanente de l'artère seule, sans la veine. Dans quelques endroits seulement le rein était pâle, dans d'autres gorgé de sang.

Enfin, lorsqu'on avait lié la veine seule, sans endommager les nerfs, le lapin périssait au bout de quinze heures. La substance médullaire était noire, gorgée de sang; on observait en outre du sang épanché à la surface du rein.

Quelque incomplètes que soient ces expériences, il en résulte pourtant que la circulation du sang (2e et 3e expériences) joue un rôle non moins important dans le rein que l'influence nerveuse (1re expérience).

§ III. *Maladie de Bright.*

Une des premières observations microscopiques qui aient été faites sur la néphrite granuleuse, c'est celle de M. Valentin (*Repertorium fur Anatomie und Physiologie*, p. 290 et 291;

Berne, 1837). L'examen microscopique montre, dit-il, que les canaux urinifères de la substance tubuleuse étaient presque vides; mais les canaux tortueux de la substance corticale, par contre, étaient remplis et comme injectés d'une masse d'un jaune grisâtre. L'injection artificielle des vaisseaux et des corpuscules de Malpighi n'y montra rien d'anormal. La masse jaune grisâtre qui remplissait les canaux était composée de morceaux granuleux, de granules moléculaires et de petits globules granuleux. Dans les canaux de la substance médullaire ces granules se trouvaient en bien moins grande quantité.

M. Gluge (*Anatomisch-mikroskopische Untersuchungen zur Pathologie*, p. 12 et 13; Minden, 1838) insiste davantage sur la présence des globules granuleux, dont la présence est pour lui un signe certain de la nature inflammatoire de la maladie; il dit même en avoir trouvé dans les vaisseaux sanguins du glomérule. M. Gluge décrit, en outre, des globules de pus dans la substance corticale, et il nie la présence des globules du sang dans les urines.

M. Lebert (*Physiologie pathologique,* t. I, p. 147; Paris, 1845) affirme qu'au commencement de la maladie, lorsque les urines ont une teinte brunâtre tirant légèrement sur le rouge, on y voit beaucoup de globules sanguins parfaitement intacts, et, en outre, une certaine quantité de matière colorante du sang par fragments tout à fait irréguliers. Nous ne savons pas trop ce que M. Lebert a entendu par fragments de la matière colorante, ni comment il conçoit leur formation. Il est vrai que, dans certaines circonstances, les globules du sang se confondent, se réunissent ensemble et forment alors des plaques rouges. Ce n'est plus une simple accumulation, c'est une véritable fusion des globules; mais il n'est pas permis d'appeler les plaques qui en résultent *fragments de la matière colorante,* car ce nom ferait supposer que la matière colorante a quitté les globules, ce qui serait une supposition purement gratuite.

Quant à la composition microscopique des granulations rénales de Bright, M. Lebert y a trouvé des globules granuleux de 0,015 à 0,025 millim., montrant un mouvement moléculaire dans leur intérieur, et de nombreux granules moléculaires de 0,002 à 0,0025 millim., formant des agminations considérables. Cet observateur signale en outre, dans les granulations, des granules et des vésicules graisseuses, même quelquefois en assez forte proportion. Ces éléments pathologiques se trouvent le plus souvent dans les canalicules urinaires ou dans la substance rénale interstitielle, entre les divers éléments physiologiques du rein. Il n'est pas rare enfin, dit-il, de rencontrer des concrétions albumineuses dans les corpuscules de Malpighi.

Les observations de ces trois auteurs établissent donc la présence de globules pathologiques, de globules granuleux, dans l'intérieur des canalicules urinifères. Nous exposerons prochainement, en traitant de l'inflammation, le rôle que jouent ces éléments dans les tissus enflammés; nous ne nous y arrêterons donc pas davantage pour le moment.

M. Valentin avait dit que les canaux de la substance médullaire étaient presque vides. Cette remarque, en contradiction évidente avec les observations des autres auteurs cités, se trouve maintenant expliquée par les recherches suivantes.

L'urine des personnes affectées de la maladie de Bright présente souvent un dépôt qui, examiné sous le microscope, se compose, selon le D[r] F. Simon, de Berlin, de petits corps cylindriques, opaques, présentant en quelques endroits de petites cellules. Ce seraient, d'après M. Simon, les débris des canalicules urinifères, qui, par suite du ramollissement de la substance rénale, tombent dans l'urine. Mais les recherches de Vogel (*Icones hist. path.*, pl. 23; Leipzig, 1843), de Johnson, de Günsburg (*Pathologische Gewebelehre;* Leipzig, 1845), etc., ont démontré que ces corps cylindriques ne sont que des moules fibrineux, renfermant souvent des globules

du sang, des globules graisseux, des cellules rénales, etc., qu'ils sont, par conséquent, le produit de l'inflammation, produit qui remplit l'intérieur des canalicules. On comprendrait donc que les canalicules peuvent paraître vides lorsque ces moules fibrineux se détachent et emportent avec eux les cellules qui tapissent les canalicules à l'intérieur.

Toutes ces observations se rapportent évidemment à un état inflammatoire des reins. Toutefois, nous devons regretter dans ces recherches l'absence de données pathologiques plus précises, le nombre circonscrit des observations et l'oubli de descriptions relatives à l'aspect général du rein altéré. La maladie de Bright se présente sous plusieurs formes. Nous n'avons pas besoin de rappeler à nos lecteurs les six variétés si bien décrites par M. Rayer. Or, à laquelle de ces formes se rapportent l'une ou l'autre des observations citées? Nous ne pouvons y répondre, et nous le regrettons d'autant plus vivement que des renseignements plus détaillés auraient pu jeter une vive lumière sur les rapports qui existent entre les formes diverses de la maladie de Bright. L'empressement que l'on met à publier des observations isolées, incomplètes, est d'abord sans utilité pour la pathologie, et présente en outre un grand inconvénient. Les observateurs, examinant au hasard des variétés diverses, rapportent toutes les recherches, souvent opposées les unes aux autres, et qui, dans aucun cas, ne se lient ensemble, à une seule et même affection que l'on appelle *maladie de Bright*, et qui pourtant offre des variétés bien distinctes. Les contradictions qui en résultent jettent du doute dans l'esprit du public médical, que l'on peut, du reste, rendre en partie responsable de ces résultats regrettables. Les médecins, en effet, sont trop pressés; ils demandent une solution instantanée au microscope pour les questions les plus difficiles; ils s'adressent à des personnes qui n'ont pas fait des études préliminaires, en oubliant qu'il faut connaître l'histologie normale avant de se hasarder dans le champ si difficile de l'histologie pathologique.

Peut-être pourrait-on appliquer quelques-unes de ces considérations aux recherches, du reste très-intéressantes, présentées par M. Johnson, au mois de novembre 1845, à la Société royale de médecine et de chirurgie de Londres. Selon cet auteur, la maladie de Bright consiste dans un développement anormal de graisse dans l'intérieur des cellules qui tapissent la surface interne des canalicules urinaires, dégénération graisseuse analogue à celle que l'on observe dans l'intérieur des cellules du foie. Les cellules du rein renferment déjà, à leur état normal, dit M. Johnson, une petite quantité de graisse. Dans la maladie dont il s'agit, la graisse se développe en grande quantité, les canalicules sont dilatés, forment des circonvolutions et constituent ainsi les granulations. Quelques corpuscules de Malpighi sont gorgés de cellules graisseuses, d'autres sont inaltérés; mais jamais les cellules graisseuses ne se développent en assez grande quantité pour produire une compression destructive des capillaires. L'urine albumineuse et sanguine n'est qu'un effet secondaire, et elle doit être attribuée, ainsi que l'atrophie consécutive du rein, à un effet mécanique de l'accumulation graisseuse. L'auteur ne croit pas nécessaire d'adopter un état congestif qui précéderait la dégénérescence graisseuse. Toutes les formes de la maladie s'expliquent par un développement plus ou moins rapide de la graisse. Dans les cas chroniques, le rein est contracté, petit et granulé; dans les cas aigus, il est large, uni et tacheté. M. Johnson ajoute qu'il a souvent observé en même temps une dégénérescence analogue dans le foie, dans les artères et les valvules du cœur. Il considère la présence de la graisse dans l'urine comme un symptôme alarmant, et il établit enfin, basé sur ces données, un traitement particulier de la maladie de Bright.

Nous ne voulons pas nous arrêter maintenant à examiner ces observations en détail. Toutefois, ce que nous savons sur la structure normale du rein nous fait comprendre qu'il ne

peut pas être question d'une dégénérescence graisseuse des cellules dans l'intérieur du glomérule, puisque celui-ci est placé en dehors des canalicules urinaires, qui seuls sont tapissés de cellules. Mais, quant au résultat général de ces recherches, nous demanderons si toutes ces observations ne se rapportent pas à une seule forme, la dégénérescence graisseuse des reins, et si l'auteur avait le droit de généraliser le résultat de ses recherches? Peut-être cette forme est-elle plus fréquente dans les hôpitaux fréquentés par M. Johnson; mais toutes les autres variétés de la maladie de Bright n'existeraient-elles plus, et ne seraient-elles que des degrés divers du développement de la dégénérescence? Ce résultat nous paraît fort douteux, et d'après les recherches rapportées qui ont constaté la présence des éléments inflammatoires, et d'après celles que nous allons encore exposer.

Nous connaissons jusqu'à ce moment deux opinions différentes sur les altérations des reins dans la maladie de Bright. Les uns y trouvent les éléments pathologiques de l'inflammation; les autres adoptent, avec Hecht et Johnson, une dégénérescence graisseuse. Une troisième opinion vient d'être émise par Eichholtz, de Kœnigsberg, qui affirme que, dans cette maladie, le tissu glandulaire est comprimé par suite du développement considérable d'une masse de fibres cellulaires. C'est cette affection qui produit, d'après les recherches de Hallmann, la cirrhose du foie. M. Eichholtz affirme avoir rencontré souvent simultanément les reins, le foie et la rate attaqués de la même maladie; de même que Johnson parle d'une dégénérescence graisseuse qui se manifeste en même temps dans le foie et dans les reins.

Il paraîtrait donc raisonnable d'adopter trois formes différentes d'altérations des reins dans la maladie de Bright, d'après ces trois ordres de faits connus. Tel n'est pas pourtant l'avis de Eichholtz : il émet une opinion tout à fait hypothétique et peu admissible, selon laquelle ces trois formes sont

trois degrés divers de développement d'une même maladie. La production de la graisse serait le premier degré ; au second, ces globules se transformeraient en globules granuleux inflammatoires ; au troisième, ces globules deviendraient des fibres cellulaires. Mais l'auteur avoue lui-même qu'il ne peut pas donner les preuves de sa théorie. Il est vrai que les éléments pathologiques observés dans les reins enflammés peuvent devenir des fibres cellulaires : nous voyons ces transformations s'opérer continuellement dans toute cicatrisation ; mais cet état doit être distingué de l'hypertrophie des fibres cellulaires, état dans lequel les canalicules urinaires sont comprimés ou même détruits. En adoptant, par conséquent, ces deux formes et, en outre, une troisième, la dégénérescence graisseuse, on aura les principales variétés de la maladie de Bright qui ont été étudiées sous le point de vue histologique.

Ces trois formes sont-elles les seules sous lesquelles se manifeste cette maladie ? Les six formes décrites par M. Rayer, les sept établies par M. Rokitanski, ne sont-elles que des variétés de ces trois types ? Des observations ultérieures répondront à ces questions. Nous nous bornerons à faire remarquer que les fibres cellulaires, constituant un tissu plus ou moins compact selon le degré de développement plus ou moins avancé, naissant tantôt entre les canalicules urinaires, d'autres fois se développant d'avantage autour des glomérules, comprimant tantôt les canalicules, tantôt les vaisseaux sanguins, et produisant, dans ce dernier cas, ici des congestions, là des épanchements, et par conséquent des colorations diverses de la substance rénale; nous disons que toutes ces circonstances, se rapportant toutes à une seule et même cause histologique, ont bien pu avoir été décrites comme des formes diverses de la maladie de Bright, quoiqu'en réalité elles appartiennent au même type, l'hypertrophie des fibres cellulaires. C'est à l'histologie pathologique de résoudre ce problème.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Mémoire sur les crustacés de la famille des cloportides qui habitent les environs de Strasbourg, par M. LEREBOULLET. — Ce mémoire, renvoyé à une commission composée de MM. de Blainville, Flourens et Milne-Edwards, a été le sujet d'un rapport fait à l'Académie des sciences (2 février) par M. Milne-Edwards. Nous remarquons dans ce rapport les passages suivants :

« Le premier chapitre de cette monographie est consacré à l'exposé historique des recherches faites par ses devanciers ; le second renferme une description très-détaillée de la conformation extérieure de la ligidie de Persoon, du cloporte ordinaire et du cloporte des mousses, de neuf espèces de porcellions et de deux espèces d'armadillidies ; enfin, dans un troisième chapitre, il traite de l'organisation intérieure de ces crustacés. Nous ne suivrons pas l'auteur pas à pas dans l'exposé de ses observations, car son travail, comme tout ouvrage essentiellement descriptif, ne se prêterait que mal à une analyse rapide ; ce qui en fait le principal mérite, c'est la multiplicité des détails bien constatés. Une grande partie des recherches de M. Lereboullet est d'ailleurs déjà connue des zoologistes par la publication de son mémoire sur la ligidie, inséré dans le vingtième volume des *Annales des sciences naturelles*. D'autres observations, qui se trouvent reproduites dans la monographie soumise à notre examen, ont été consignées dans un mémoire imprimé dans le quinzième volume du même recueil, et rédigé par MM. Lereboullet et Duvernoy ; ce serait, par conséquent, nous écarter des règlements de l'Académie que d'en parler longuement dans ce rapport ; mais parmi les faits sur lesquels l'auteur donne aujourd'hui de nouveaux détails, il en est dont nous croyons devoir dire quelques mots.

« On sait que chez les cloportides, de même que chez les insectes, le foie est remplacé par des tubes longs qui flottent dans le sang dont la cavité abdominale est remplie, et qui débouchent dans le canal alimentaire pour y verser les produits de leur travail sécrétoire. Mais jusqu'ici on n'avait que peu étudié la structure intime de ces vaisseaux biliaires ; M. Lereboullet s'en est occupé, et il est arrivé à des résultats qui pourront avoir de l'importance pour la théorie des sécrétions en général. Effectivement, il a vu

que les vaisseaux biliaires des cloportidés sont tapissés intérieurement d'une couche épaisse de cellules ou utricules épithéliales remplies de petites vésicules graisseuses, et que ces utricules, parvenues à maturité, se détachent et nagent dans le liquide dont la cavité du canal sécréteur est remplie; enfin, elles se rompent ou diffluent très-facilement, et alors laissent échapper les matières renfermées dans leur intérieur. Or, ce fait fournirait un argument nouveau à l'appui de la théorie des sécrétions professée depuis plusieurs années par MM. Goodsir et Bowman en Angleterre; Henle en Allemagne, et Mandl en France; théorie d'après laquelle la bile, ainsi que toutes les autres humeurs de l'économie animale, se formerait dans l'intérieur de petites utricules membraneuses, qui, parvenues au terme de leur développement, s'ouvriraient pour laisser échapper au dehors les produits de leur travail ou se détacheraient en emportant ces produits, et qui elles-mêmes se renouvelleraient sans cesse à la surface de la membrane sécrétante, de la même manière que les utricules squameuses de l'épiderme se renouvellent à la surface de la peau.

« Nous avons remarqué aussi, dans le mémoire de M. Lereboullet, quelques détails nouveaux sur les tubes aérifères ramifiés dont l'un de nous avait fait connaître l'existence chez les porcellions, et dont M. Lereboullet a constaté la présence chez les armadilles. Ces organes respiratoires, qui semblent représenter, dans la classe des crustacés, le système trachéen des insectes réduit à un état rudimentaire, se trouvent aussi chez les Tylos (1); mais ils manquent chez les cloportes proprement dits, qui, tout en vivant à l'air, ne possèdent cependant que des branchies semblables à celles de la plupart des isopodes aquatiques. Ainsi, chez les animaux qui vivent dans les mêmes conditions physiologiques, et qui d'ailleurs ne diffèrent entre eux que par des caractères insignifiants, nous voyons l'une des fonctions les plus importantes s'exercer à l'aide d'instruments essentiellement différents.

« M. Lereboullet n'étant pas à Paris n'a pu répéter ses observations sous les yeux de vos commissaires; mais ses recherches paraissent avoir été faites avec beaucoup de soin, et nous n'avons aucune raison de douter de leur exactitude.»

Nous regrettons de ne pas pouvoir partager l'opinion de la commission, conformément à ce que nous avons eu déjà (p. 69) occasion de dire.

---

(1) *Histoire naturelle des crustacés*, t. III, p. 187.

Recherches sur l'appareil respiratoire des oiseaux, par MM. Natalis Guillot, Sappey. — Ces deux observateurs, travaillant chacun isolément, sont arrivés aux résultats suivants, que nous allons mettre sous les yeux de nos lecteurs en attendant le rapport de la commission.

Voici d'abord le résumé du travail de M. Natalis Guillot (Acad. des sciences, 2 février 1846) :

« On a généralement indiqué chez les oiseaux l'existence d'un appareil celluleux recevant l'air par des ouvertures permanentes des bronches au moyen desquelles cet air est introduit au travers de la capacité du thorax et de l'abdomen, dans les os, à la surface du foie, des intestins, dans le tissu cellulaire intermusculaire, et même, a-t-on assuré, sous la peau, dans l'intérieur du tuyau des plumes, conduit en un mot *dans toutes les parties du corps de l'animal.*

« Ces assertions sont, en partie ou en totalité, extraites des ouvrages de G. Cuvier, de Jacquemin, de Meckel, de H. Cloquet, de R. Owen, etc. etc.; on les trouve reproduites dans les ouvrages les plus récents d'anatomie comparée (1).

---

(1) M. Natalis Guillot aura sans doute exposé dans son mémoire, avec plus de détails, l'histoire de ces recherches ; car, en lisant les lignes qui précèdent, on pourrait croire qu'il attribue à tous les anatomistes une opinion qui, en réalité, ne paraît avoir été professée que par Cuvier. Celui-ci dit, en effet (*Anatomie comparée*, 2e édit., t. VII, p. 125; Paris, 1830), que « la bronche de chaque poumon et ses dix ou onze rameaux aboutissent à la surface des poumons, d'où l'air passe dans de grandes cellules qui communiquent les unes dans les autres, le conduisent dans toutes les parties du corps de l'oiseau, et forment une sorte de poumon accessoire très-étendu et très-compliqué... Plusieurs de ces cellules ne renferment que de l'air, d'autres contiennent les viscères. » Mais Meckel et Hunter sont loin d'avoir émis des vues analogues. Meckel, par exemple (*Anatomie comparée*, t. X, p. 348; Paris, 1838), après avoir parlé des ouvertures par lesquelles les cellules pulmonaires communiquent avec les sacs aériens, dit : « Les ouvertures postérieures sont placées à l'entrée des poches les plus étendues : celles-ci, après s'être réunies, celles des deux côtés, en arrière du poumon, descendent le long des viscères abdominaux, dont elles enveloppent les surfaces ; » des-

« Après avoir entrepris une double série de recherches expérimentales et anatomiques sur les réservoirs aériens des oiseaux, je me suis cru autorisé à soumettre au jugement de l'Académie les

---

cription qui s'accorde avec celle donnée par M. Natalis Guillot, et dans laquelle il n'est nullement question de cellules aériennes renfermant les intestins.

Hunter, enfin (*Œuvres complètes*, traduites par Richelot, t. IV, p. 252 ; Paris, 1843), dit : « Les cellules qui, dans le corps des oiseaux, reçoivent l'air des poumons, ont leur siége à la fois dans les parties molles et dans les os, et *n'ont aucune communication avec les cavités du tissu cellulaire commun.* Quelques-unes sont placées dans les grandes cavités, comme l'abdomen, et les autres sont logées dans l'intervalle des muscles, etc... Elles varient beaucoup de grandeur. » Ainsi, nulle part il n'est question d'intestins, de muscles, etc., placés dans les cellules aériennes, mais seulement des cellules aériennes placées dans l'abdomen, dans les intervalles des organes, etc. Hunter distingue aussi avec précision les os dans lesquels pénètre l'air atmosphérique de ceux dans lesquels il ne penètre pas. (P. 252.) En conséquence, on ne peut pas attribuer à Hunter l'assertion que l'air pénètre *dans toutes les parties du corps de l'animal.*

Il nous semble donc que les opinions de Hunter et de Meckel ne doivent pas être confondues avec celles de Cuvier. Du reste, en lisant l'ensemble de ce que dit M. Duvernoy dans la nouvelle édition des *Leçons* sur la structure des poumons et le mécanisme de la respiration des oiseaux, la proposition de la première édition, que l'air pénètre dans toutes les parties du corps de l'oiseau, paraît singulièrement restreinte, relativement à son influence sur l'hématose. L'opinion de l'auteur est que l'oxygénation ne doit se faire, pour ainsi dire, que dans les poumons, et que les cellules ne servent, sous ce rapport, qu'à augmenter considérablement, relativement aux mammifères, la proportion de l'air qui, chez les oiseaux, dans un temps donné, est mise en contact avec le sang pulmonaire. (T. VII, p. 213, 2ᵉ édit.)

Ajoutons que la présence de l'air dans le tissu cellulaire commun donnerait inévitablement lieu à des *emphysèmes* plus ou moins considérables ; maladie rare chez les oiseaux, et qui, d'après les observations de M. Rayer, est le plus ordinairement la suite de la *déchirure* des sacs aériens axillaires. (*N. du R.*)

détails suivants, qui seront peut-être de nature à modifier plusieurs des idées précédentes.

« L'air, pénétrant dans les poumons des oiseaux par la trachée, sort en partie de ces organes par des orifices capables de le conduire dans des réservoirs distincts indépendants l'un de l'autre.

« Le premier est le réservoir aérien thoracique, sur la disposition duquel je n'insiste pas, parce que plusieurs anatomistes en ont fait comprendre l'arrangement le plus général. Je rappelle seulement que l'on admet encore la communication des cellules qui le composent avec le réservoir aérien abdominal, tandis que ces parties, isolées l'une de l'autre, ne reçoivent point l'air par les mêmes ouvertures.

« On a dit qu'il y avait dans le ventre des oiseaux un certain nombre de cellules formées par le péritoine, qui se viderait et se remplirait d'air pendant les mouvements de la respiration. G. Cuvier les a nommées *cellules du foie, des estomacs, des intestins*, etc.; il me semble cependant que les détails indiqués par cet illustre savant et par d'autres anatomistes ne sont pas précisément ceux que l'on peut observer.

« Le second réservoir aérien des oiseaux, que je nomme *réservoir abdominal*, peut être distendu par une insufflation convenable; il s'élève alors au milieu même de la cavité péritonéale, avec l'apparence de deux énormes vessies sphéroïdales, constituées par une membrane transparente d'une excessive ténuité.

« Lorsque ces organes sont vides, ils flottent à la surface des intestins, on n'en soupçonne point alors l'existence; remplis d'air, ils s'élèvent, au contraire, non-seulement dans toute l'étendue de la cavité de l'abdomen, mais ils en dépassent alors les limites, et leurs contours parviennent jusqu'à la hauteur du niveau de la région moyenne des cuisses. Dans certains oiseaux, tels que le coq, le dindon, le diamètre de chacune de ces vessies est de plus de 1 décimètre.

« Ces deux parties, symétriquement placées de chaque côté de l'abdomen, sont séparées l'une de l'autre par le mésentère, la masse du canal digestif, le foie, la rate, et par tous les organes que recouvre la membrane péritonéale.

« Le point de départ de ces énormes vessies se découvre à la base de la poitrine, au niveau de la dernière côte, sur un point plus ou moins éloigné de la colonne vertébrale, suivant les espèces. Là se trouve une sorte d'orifice bordé par un repli membraneux, au travers duquel on aperçoit un prolongement du poumon, percé de plusieurs ouvertures.

« Depuis cet endroit, les vessies aériennes se continuent en arrière au devant des reins, adhérentes au bord osseux de l'os des iles, au-dessus duquel elles fournissent un prolongement, déjà comme à la partie supérieure et interne de la cuisse; partout ailleurs elles sont libres.

« L'intérieur de ces réceptacles ne communique point avec le péritoine, disposition qui paraît avoir été entrevue par Wagner (1). Ces cavités ne présentent aucune apparence de cellules (2) : ce sont des vessies pleines d'air, et rien de plus. Ce qui a été décrit dans le ventre des oiseaux, sous le nom de *cellules vides* et de *cellules pleines*, ne représente donc en aucune manière l'état naturel des choses.

« Des différences tranchées caractérisent l'organisation des deux réservoirs aériens thoraciques et abdominaux : dans la poitrine, toutes les cavités aériennes sont multipliées par des cellules nombreuses situées en dehors de la plèvre, qui s'étendent même au delà des limites du thorax, en avant, sur les côtés, et même en arrière, par des prolongements étendus jusque dans le ventre.

« Dans l'abdomen, au contraire, la disposition celluleuse a disparu, et l'on ne distingue plus que les contours membraneux des deux vessies (3).

« J'ai dû faire suivre ces études anatomiques de plusieurs expérimentations.

« Lorsqu'on place un oiseau vivant sous l'eau, et qu'on l'y

---

(1) Wagner (*Zootomie*, p. 137, 2e édit.; Leipzig) dit expressément que les deux cellules qui enveloppent le foie et celle qui entoure les intestins ne contiennent pas d'air, et que cette dernière est partagée en deux par le mésentère. (Voy. aussi Müller, *Physiol.*, trad par Jourdan, t. I, p. 331.)

(2) Aussi Meckel parle-t-il de *sacs*, de *vésicules volumineuses*, de *poches*. Du reste, pourquoi ne pas appeler, avec Cuvier et Duvernoy, *cellules* des vessies pleines d'air ? Nous ne comprenons pas l'importance de cette distinction ; car il n'y a d'équivoque possible que lorsqu'on parlerait d'une *structure celluleuse* de ces vessies. (*N. du R.*)

(3) Ce fait se trouve consigné dans une note par le traducteur de Meckel, lorsqu'il parle (*loc. cit.*, p. 349) de « deux vastes sacs abdominaux qui circonscrivent les organes intestinaux et génitaux. » (*N. du R.*)

maintient de manière que la respiration soit libre, on peut ouvrir le péritoine sans qu'il s'en échappe un bulle d'air. On voit alors les vessies aériennes se distendre sous l'impulsion de l'air inspiré. On peut enlever la peau, couper les masses musculaires, inciser le tissu cellulaire en quelque endroit du corps que ce soit, sans que la présence de l'air en dehors de la limite des réservoirs aériens et des os puisse être appréciée.

« Le tuyau seul des plumes renferme un gaz qui s'échappe après l'incision, mais cet air ne vient pas des réservoirs aériens. La dissection du tissu cellulaire placé au-dessous de l'insertion des plumes le démontre sur un animal vivant sous l'eau ; l'expérience suivante prouve également que cet air n'est point fourni par la colonne aérienne qui entre dans le système osseux. Que l'on détache le bras d'un oiseau, que l'on fixe l'humérus à l'extrémité d'un tube chargé d'une colonne de mercure de la hauteur de 1 mètre ; ce métal ne transsude jamais au delà du périoste et ne s'introduit point dans le tissu cellulaire.

« S'il arrive, après la mort des oiseaux, que l'on rencontre quelques bulles d'air au milieu des tissus, la présence de ce gaz, qui n'existe pas pendant la durée de la vie, peut être expliquée par le phénomène suivant :

« Lorsque le sang de l'oiseau sort des vaisseaux, au moment où la matière colorante se dissout dans l'eau qui entoure l'animal, en même temps que la fibrine se sépare sous l'apparence d'une sorte de gelée, on voit naître, dans l'épaisseur même de ce dépôt, une série plus ou moins considérable de bulles gazeuses qui restent emprisonnées dans cette masse de matière.

« Ces bulles, dégagées du sérum, se forment aussi bien hors de l'eau que dans ce liquide ; leur présence et la manière dont elles se produisent expliquent pourquoi le tissu cellulaire de quelques cadavres d'oiseaux que l'on vient de faire périr paraît contenir de l'air, quoique l'insufflation ou même l'injection d'un liquide démontrent que les réservoirs aériens sont parfaitement clos.

« Tels sont les résultats des recherches sur lesquelles je me fonde pour assurer, 1° que l'air qui traverse les poumons des oiseaux pénètre dans deux réservoirs distincts au ventre et à la poitrine ; 2° que, maintenu par les enveloppes de ces réservoirs, cet air ne peut entrer que dans les os, mais qu'il n'entre ni dans le péritoine, ni dans le tissu cellulaire ; en un mot, qu'il ne saurait se répandre dans toutes les parties du corps pendant la durée de la vie de l'animal. »

D'un autre côté, M. Sappey donne lecture d'un mémoire sur le même sujet (Académie des sciences, 2, 9 et 23 février). Voici les principales conclusions auxquelles l'auteur est arrivé :

« 1° Il n'y a point de plèvres chez les oiseaux.

« 2° Il existe dans tous les animaux de cette classe un double diaphragme, qui est l'agent essentiel de la respiration.

« 3° Les bronches, qui offrent dans les mammifères une distribution centrifuge, sont périphériques dans les oiseaux, et disposées sur deux séries divergentes.

« 4° Le poumon est composé de conduits d'égal diamètre, anastomosés entre eux, et se dirigeant, sous des angles divers, des bronches diaphragmatiques aux bronches costales.

« 5° De chaque côté, l'organe respiratoire communique par cinq orifices avec les cellules aériennes qui lui sont annexées.

« 6° Ces cellules, également au nombre de cinq de chaque côté, sont : 1° la cellule biclaviculaire, 2° la cellule prévertébrale, 3° la petite cellule diaphragmatique, 4° la grande cellule diaphragmatique, 5° la cellule cloacale.

« 7° Ces cellules ont pour usage principal d'assurer l'équilibre de l'animal, en abaissant son centre de gravité.

« 8° La plupart des os contiennent de l'air, qu'ils puisent dans l'appareil respiratoire; toutes les plumes renferment le même fluide, qu'elles tirent directement de l'atmosphère ; dans ces deux ordres d'organes, la présence du fluide atmosphérique remplit le même usage : celui d'accroître leur résistance sans augmenter leur poids.

« 9° Au moment où l'oiseau dilate son thorax, l'air se précipite dans le poumon, d'une part par la trachée, de l'autre par les orifices qui le font communiquer avec les cellules aériennes.

« 10° Pendant la dilatation du thorax, les diaphragmes se contractant, les bronches diaphragmatiques se dilatent, le poumon tout entier est attiré en bas et en dedans, et les bronches costales, par l'effet de cet abaissement, se dilatent à leur tour » (1).

(1) A la suite de la communication de M. Guillot, faite dans la séance du 2 février, M. Serres rappelle que M. Sappey a déposé, au mois d'octobre dernier, dans le musée d'anatomie comparée de la Faculté de médecine, des pièces relatives à l'appareil respiratoire des oiseaux. M. Serres ajoute que cet anatomiste s'occupe, depuis quatre mois, de recherches actives sur cet important sujet. On vient de lire les conclusions de ce travail, qui sont imprimées dans le compte rendu de la séance du 2 février. (*N. du R.*)

Note sur des productions piliformes de la langue, par M. LANDOUZY (Acad. des sciences, 16 février).— « Occupé depuis quelque temps d'études spéciales sur la surface de la langue, à l'état pathologique et physiologique, je suis arrivé à conclure que la coloration brune ou noire de cet organe, si fréquente dans les affections internes ou externes à type adynamique, tient, dans la plupart des cas, à l'existence d'appendices piliformes qui paraissent provenir des villosités de la muqueuse linguale. Je pense même que tout ce qu'on a appelé jusqu'ici *enduits* de la langue tient au développement de ces appendices, de quelque couleur que soit l'enduit. En effet, depuis le 15 novembre dernier, j'ai observé quatorze cas dans lesquels la langue était noire ou brune, et, dans tous ces cas, la coloration était due à des productions piliformes.

« Ces poils sont, en apparence, tellement semblables aux poils de la peau, qu'à l'œil nu il serait difficile de les en distinguer; vus au microscope, ils diffèrent beaucoup des poils cutanés. Ils doivent probablement être attribués à une altération de sécrétion de l'épithélium, et sont ainsi, jusqu'à un certain point, comparables aux concrétions épidermiques (1). Ils ont de 1 à 15 millimètres de longueur, sur $1/5$ à $1/200$ de millimètre d'épaisseur. La plupart sont coniques; un grand nombre sont disposés en faisceaux, et semblent se diviser en plusieurs branches partant du tronc unique. Leur présence ne paraît altérer ni la voix, ni le goût, ni la mastication. Ce qui a sans doute empêché jusqu'ici les observateurs de reconnaître ces productions piliformes, c'est qu'à la partie antérieure de la surface de la langue elles sont le plus souvent couchées complétement, sans aucune saillie apparente. Mais si l'on examine avec attention la moitié postérieure de l'organe, et surtout si l'on rebrousse les villosités et qu'on les écarte dans des directions diverses, on les reconnaît alors manifestement. »

(1) On ne pourra guère adopter cette opinion, si les productions signalées par l'auteur ont véritablement la structure des poils. Ces derniers, en effet, sécrétés par des papilles particulières situées dans un follicule, ont des éléments tout à fait différents de ceux de l'épithélium, qui est sécrété en surface au-dessus du derme. Ces éléments, en outre, sont situés horizontalement dans l'épithélium (en pavé) de la langue, et verticalement dans les poils. Il est plus probable que ces poils se produisent dans des follicules (muqueux ou autres) altérés, de même que l'on voit des follicules pileux altérés sécréter de la matière sébacée.

(*N. du R.*)

Séance annuelle de la Société anatomique de Paris (12 février). — M. Cruveilhier, président de la Société, a ouvert la séance par un discours, dans lequel nous avons vu avec plaisir le savant anatomiste fixer l'attention des observateurs sur les études histologiques. M. Demarquay a fait le rapport sur les travaux de la Société pendant l'année 1845. Les éloges des membres défunts furent ensuite prononcés, et nous avons eu l'honneur de lire une notice historique sur les travaux de MM. Breschet et Geoffroy-Saint-Hilaire, dont nous reproduisons ici les premières phrases :

« Au commencement de ce siècle, la France vit trois hommes, trois génies, créer des principes nouveaux dans la science de l'organisation animale : Bichat, Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire révélèrent aux yeux étonnés du monde savant l'anatomie générale, l'anatomie comparée physiologique et l'anatomie transcendante.

« Ces nouvelles doctrines, se présentant d'abord sous forme d'aperçus ingénieux, s'enrichissant tous les jours de nouveaux faits, se disputant bientôt une place au soleil de la vérité, se fortifiant enfin par des discussions sévères et par les attaques mêmes de ceux qui cherchent dans leur imagination des idées et n'y trouvent que des souvenirs et de l'envie ; ces nouvelles doctrines, messieurs, se sont agrandies depuis cette époque; elles ont pris un accroissement immense, et forment actuellement la base solide de toute science anatomique.

« Voyez plutôt : ici, l'organe examiné dans toute la série animale, depuis sa première apparition jusqu'à sa forme la plus complète et la plus élevée, à travers tous les degrés intermédiaires de complication successive, ayant sa place assignée dans l'échelle animale selon sa fonction connue ou supposée : tel le veut l'anatomie comparée physiologique. Voyez ensuite ce même organe expliqué dans la série animale par son développement dans l'embryon des animaux supérieurs, « de telle sorte, comme dit M. Serres, que le règne animal tout entier n'apparait plus en quelque sorte que comme un seul animal, qui, en voie de formation dans les divers organismes, s'arrête dans son développement, tantôt plus tôt, tantôt plus tard, et détermine ainsi, à chaque temps de ces interruptions, par l'état même dans lequel il se trouve alors, les caractères distinctifs et organiques des classes, des familles, des genres, des espèces. » —Voyez ainsi l'anatomie comparée, transformée en embryogénie comparée; l'histoire des organes éclairée par l'organogénie. Voyez les deux branches de l'anatomie non opposées, mais collatérales, l'une jetant ses regards sur l'immense

série animale, l'autre voyant passer tous les êtres animés dans les divers degrés de développement parcourus par l'embryon, et vous conviendrez avec moi, messieurs, que ce sont là des connaissances riches, profondes, qui ont jeté une lumière vive et inattendue sur toutes les branches de l'anatomie, et qui ont même permis, là, de reconstruire des débris antédiluviens un monde nouveau, ici, d'expliquer, de coordonner les formes bizarres et incomprises des monstruosités.

« Mais pour déterminer exactement la place que l'organe doit occuper dans la série animale, pour reconnaître son identité dans l'animal le plus simple et dans le plus compliqué, pour suivre ses traces à peine indiquées dans le germe organique, il n'est pas permis de s'en tenir aux caractères extérieurs de forme, de grandeur, de couleur, etc. Pour approfondir ces questions, l'examen doit se porter sur les caractères généraux des tissus, sur l'ensemble des caractères physiques, chimiques, vitaux; sur la structure et la texture; sur les différences selon l'âge, le sexe; sur ces caractères qui permettent de grouper les tissus et d'en former des systèmes organiques; en un mot, sur toutes les connaissances que nous devons à l'anatomie générale, fondée par l'immortel Bichat.

« Ainsi, vous voyez l'anatomie générale précédant nécessairement toute anatomie comparée; vous voyez aussi, messieurs, ces trois anatomies, toutes modernes, toutes françaises, liées étroitement, et, comme je l'ai dit, formant la base de toute anatomie, et par conséquent des sciences médicales.

« Mais pour que cette liaison pût s'établir entre ces trois branches, pour que l'anatomie générale apportât d'utiles renseignements à l'étude des organes dans la série animale, dans l'embryon, elle devait perfectionner les méthodes enseignées par Bichat; elle devait chercher les moyens les plus sensibles pour reconnaître l'identité, l'analogie, la diversité des tissus dans leurs formes les plus variées; et ces progrès incontestables et incontestés de tous ceux qui sont au courant de la science, ces progrès ont été faits grâce aux études entreprises sur la structure intime des tissus, grâce au microscope si heureusement ramené dans les recherches scientifiques par les travaux de Dutrochet, de Dumas, de Prévost » (1).

(1) Ce discours est imprimé en entier dans le *Bulletin de la Société anatomique* et dans la *Gazette médicale* du 28 février.

CONSIDÉRATIONS SUR LA CIRCULATION DANS QUELQUES GROUPES DE LA SÉRIE ANIMALE;

Par M. SOULEYET, *chirurgien de la marine.*

La circulation et les modifications que présentent les organes chargés de cette fonction dans certains groupes du règne animal ont été récemment l'objet de nombreuses recherches. D'après les communications faites à l'Académie des sciences sur ce sujet, l'idée qu'on s'était formée de l'appareil circulatoire chez les animaux de ces groupes serait fort erronée, et il faudrait, par suite, envisager les phénomènes généraux de la circulation d'une manière bien différente : quelques-uns des résultats qui ont été énoncés ne se borneraient même plus seulement à ce point d'anatomie et de physiologie comparées, mais remettraient en question des principes généralement admis jusqu'à ce jour dans la science. Parmi les faits allégués en faveur de ces idées nouvelles, les uns ont déjà été réfutés et l'on n'a encore apporté à leur appui aucune des preuves qui avaient été promises; en les examinant ici, notre tâche sera par conséquent moins difficile: d'autres faits, émis depuis, ne nous paraissent pas offrir le degré de certitude qu'on leur a accordé, et nous essayerons donc de les soumettre à une vérification nouvelle; enfin, pour quelques autres, nous aurons à rechercher s'ils ont été convenablement interprétés et s'il ne serait pas possible de les expliquer d'une manière plus conforme aux idées admises.

Les questions que nous nous proposons d'examiner ici ont eu pour point de départ la forme du système vasculaire chez les mollusques. On avait cru jusqu'à présent que l'organisation de ces animaux se rapprochait beaucoup par sa complication de celle des animaux supérieurs, ce qui les a fait ranger à la suite de ces derniers par presque tous les zoologistes;

cette ressemblance avait surtout frappé Cuvier, et l'on ne saurait mieux l'exprimer que ne l'a fait ce célèbre naturaliste dans les lignes suivantes extraites de son mémoire sur le poulpe. Après avoir décrit l'anatomie de ces mollusques, Cuvier ajoute : « Il n'est sans doute personne qui, à la lecture de cette courte description, et à la vue des figures qui l'accompagnent, ne soit frappé de cet appareil de parties organiques tout aussi développées et de même nature que dans les vertébrés, employées à la composition d'un être entièrement différent, quant au plan et à l'arrangement général, tant intérieur qu'extérieur. Ces fibres, cette matière médullaire, ces artères, ces veines, ces valvules, ce parenchyme, ces intestins, cet œil, tout est semblable au fond, et tout est autrement entrelacé, autrement combiné. » (*Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des mollusques. — Mémoire sur le poulpe*, pag. 42.)

Cuvier avait dit aussi que la classe entière des mollusques jouit d'une circulation aussi complète qu'aucun animal vertébré (*Leçons d'anatomie comparée*, 2e édition, t. VI, p. 386), et l'on admettait généralement que cette fonction s'exécutait à l'aide des mêmes organes, c'est-à-dire par un cœur, des artères et des veines.

Il en serait pourtant bien autrement d'après des observations faites récemment sur ces animaux : mais, pour exposer convenablement les faits dont nous avons à parler ici, il est nécessaire de prendre ces faits à leur principe.

M. Milne-Edwards signala, il y a quelques années, dans un petit mollusque gastéropode qu'il avait eu occasion d'observer à Nice, un fait anatomique qui n'avait pas été mentionné jusqu'alors dans l'organisation de ces animaux. Ce savant zoologiste avait vu dans ce mollusque de la famille des Éolides, *des canaux partir du tube digestif et se distribuer dans différentes parties du corps en donnant naissance à un grand nombre de branches*. Quant aux usages que pou-

vaient avoir ces canaux, M. Milne-Edwards n'émit pas même de présomptions à ce sujet; il se borna à les comparer à ceux qui, chez les Méduses, naissent également de la poche stomacale et à les désigner sous le nom d'appareil *gastro-vasculaire*. (*Annales des sciences naturelles*, 2e série, zool., t. XVIII, p. 330.)

M. Milne-Edwards reproduisit cette observation dans ses *Éléments de zoologie*, à propos des Éolides: « Ces dernières, dit-il, présentent dans leur organisation intérieure une particularité fort remarquable; leur tube digestif donne naissance à un système de vaisseaux qui se ramifient dans différentes parties du corps et se prolongent dans les appendices branchiformes. » (*Éléments de zoologie*, 2e édition, 4e partie, pag. 290.) Mais on trouve ici la même réserve sur les fonctions dévolues à ce système *gastro-vasculaire*.

Peu de temps après, M. de Quatrefages, occupé de recherches zoologiques sur les côtes de la Manche, eut aussi l'occasion d'observer une petite Éolide et d'étudier le système *gastro-vasculaire* signalé dans ces mollusques par M. Milne-Edwards; il le décrivit d'une manière détaillée d'abord dans une lettre (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, tom. XV, pag. 1130), et, plus tard, dans un mémoire communiqué à l'Académie des sciences. (*Annales des sciences naturelles*, 2e série, tom. XIV, pag. 190.) En rappelant dans ce travail l'analogie déjà signalée par M. Milne-Edwards entre le tube digestif des Éolides et celui des Méduses, M. de Quatrefages insista encore plus sur cette ressemblance qui lui parut être presque complète dans toutes les parties. Cependant, chez les Méduses, les ramifications de la cavité digestive ont pour but de porter dans toutes les parties du corps les matières qui doivent servir à la nutrition, et, chez ces animaux très-simples, l'appareil digestif est par conséquent aussi un appareil circulatoire; or, il ne pouvait en être ainsi chez les Éolides, puisque M. de Quatrefages décrivait en même temps chez ces mollusques un cœur et un système complet d'artères;

aussi, l'analogie que ce naturaliste signalait entre les Méduses et les Éolides, sous le rapport de l'appareil digestif, ne se retrouve plus dans les considérations physiologiques qu'il donne ensuite sur ces mollusques.

Mais, après de nouvelles recherches, les conséquences qui découlaient naturellement du rapprochement fait par MM. Milne-Edwards et de Quatrefages entre l'appareil *gastro-vasculaire* des Éolides et celui des Méduses, furent hardiment acceptées par ce dernier naturaliste. En faisant connaître, en effet, un certain nombre de mollusques nouveaux, plus ou moins voisins des Eolides, et chez lesquels il avait retrouvé cet appareil *gastro-vasculaire,* M. de Quatrefages assigna à ce même appareil un rôle beaucoup plus logique en le considérant à la fois *comme un organe digestif et comme un organe circulatoire.*

Ces nouvelles fonctions dévolues au tube digestif conduisaient à d'autres conséquences qui furent encore franchement acceptées par M. de Quatrefages. Il est évident que les organes de la circulation devenaient inutiles chez des animaux dont le tube digestif n'était plus seulement chargé d'élaborer les matières nutritives, mais avait encore pour usage de les distribuer dans les différentes parties de l'économie. Aussi M. de Quatrefages annonça-t-il *qu'il n'avait plus trouvé aucune trace d'appareil circulatoire* et que *la circulation était nulle* chez ces mollusques. (*Mémoire sur les gastéropodes phlébentérés ; Annales des sciences nat.,* 3e série, zool., t. I, pag. 129.)

La disparition des organes de la circulation entraînait d'une manière inévitable ceux de la respiration, et cette dernière fonction devenait encore, chez ces mollusques, un attribut du tube digestif. « *Les organes respiratoires étaient suppléés par un tube intestinal* qui n'était plus seulement chargé d'extraire des aliments un *chyle* propre à enrichir de nouveau le sang appauvri, *mais qui devait en outre faire subir au*

produit de la digestion un degré de plus de préparation et le soumettre immédiatement au contact de l'air. » (Mémoire cité, p. 167.) On disait encore que « la nature avait suppléé, chez ces mollusques, à l'absence des vaisseaux branchiaux, en introduisant dans l'économie une combinaison organique que, jusqu'en ces derniers temps, on croyait appartenir exclusivement aux Méduses et à divers Helminthes. » Cette combinaison consistait en ce que « la cavité digestive donnait naissance à un système de canaux dont les rameaux pénétraient dans les appendices branchiformes du dos de l'animal et y portaient directement les matières nutritives qui, après y avoir subi l'influence de l'air, devaient se distribuer dans les diverses parties du corps et y servir à l'entretien de la vie. » (Rapport de M. Milne-Edwards; *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* 15 janvier 1844.)

Enfin, ces résultats furent formulés dans la proposition suivante, que, dans tous les mollusques dont il s'agit ici, *la fonction de la digestion se confondait, pour ainsi dire, avec celles de la respiration et de la circulation, ce qui formait leur caractère dominateur.* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences,* t. XIX, p. 192.) M. de Quatrefages fut même jusqu'à supposer que, dans quelques-uns de ces gastéropodes, *l'appareil digestif n'était plus qu'une cavité à une seule ouverture et que les résidus de la digestion étaient rejetés par la bouche,* ce qui rendait, comme on voit, leur assimilation avec les Méduses presque complète.

De ces faits, M. de Quatrefages avait déduit la théorie qui a été désignée par ce naturaliste sous le nom de *phlébentérisme* et qui consiste, comme il vient d'être dit, dans la fusion des trois fonctions qui concourent à la nutrition. Ce mode de dégradation, regardé jusqu'alors comme un des derniers termes de la simplification progressive que présente l'organisation dans l'ensemble du règne animal, était considéré, par conséquent, comme l'apanage exclusif des animaux placés

dans les derniers rangs de l'échelle zoologique. La nouveauté de la théorie du *phlébentérisme* consistait donc dans l'application de ce mode de dégradation à des groupes plus élevés; et l'auteur de cette théorie allait jusqu'à dire qu'*on trouverait peut-être des exemples de phlébentérisme jusque chez les animaux vertébrés*.

Les résultats que nous venons d'exposer furent soumis par M. de Quatrefages à l'Académie des sciences, et un rapport fait par M. Milne-Edwards les approuva de la manière la plus complète.

Cependant, comme M. de Quatrefages l'avoue lui-même, *ces résultats blessaient profondément les idées reçues*. Ce naturaliste avait appuyé sa théorie sur un principe formulé de la manière suivante par M. Milne-Edwards, savoir : que *la dégradation des types en zoologie s'effectue essentiellement par l'accumulation croissante des fonctions diverses sur un seul et même organe;* ainsi, la dégradation qui s'était effectuée chez les mollusques *phlébentérés* consistait *dans le transport des fonctions de la circulation et de la respiration sur les organes digestifs*, c'est-à-dire que ces deux fonctions, au lieu d'être remplies par des appareils spéciaux, *s'ajoutaient ici à celles dont étaient déjà chargés d'autres organes*. (*Annales des sciences naturelles*, 3[e] série, tom. I, pag. 168, 169; tom. III, p. 143, et tom. IV, p. 84.) Mais, autant le principe que nous venons de citer ici est vrai pour l'ensemble du règne animal, autant l'application que l'on voudrait en faire à des groupes circonscrits, à une classe, à un ordre et même à une famille naturelle, comme l'a tenté M. de Quatrefages, devient, selon nous, peu juste et même inadmissible. Ces groupes représentent, en effet, des degrés d'organisation définis, *des combinaisons de formes d'organes et de fonctions* déterminées; et, comme l'a dit Cuvier, *toutes les combinaisons de ce genre ne sont pas possibles dans la nature; il y en a qui répugnent, qui sont*

incompatibles; et ce sont ces répugnances, ces incompatibilités, cette impossibilité de faire coexister telle modification avec telle autre, qui établissent entre les divers groupes d'êtres ces séparations, ces hiatus qui en marquent les limites nécessaires et qui constituent les embranchements, les ordres et les familles naturelles. (*Anatomie comparée*, 2e édit., tom. I, pag. 64.)

Quant aux faits qui servaient de base à cette théorie, il est presque inutile de dire qu'ils étaient en désaccord avec toutes les notions acquises jusqu'alors sur l'organisation des mollusques, et M. de Quatrefages reconnaissait lui-même que les gastéropodes qu'il désignait sous le nom de *phlébentérés s'éloignaient par leurs caractères anatomiques de tous les autres animaux du même type.*

Enfin, le *phlébentérisme* conduisait à cette conséquence que *les caractères extérieurs d'un animal seraient tout à fait indépendants de son organisation intérieure*, et que la forme, considérée par les plus grands zoologistes, depuis Aristote jusqu'à nos jours, comme la traduction fidèle de la structure interne des animaux, ne serait plus, comme on l'a dit d'une manière expressive, qu'*un masque trompeur, une sorte d'étiquette mensongère*, conséquence qui, comme on le voit facilement, se trouve encore en opposition avec les principes généralement admis jusqu'à présent en zoologie.

Ayant fait nous-même, depuis longtemps, des recherches sur l'organisation des mollusques dont il est ici question, et ayant complété ces recherches par l'étude des espèces qui avaient servi aux observations de M. de Quatrefages, nous sommes arrivé à des résultats tout à fait opposés à ceux qui avaient été annoncés par ce naturaliste. Ainsi, nous avons reconnu que tous les mollusques désignés sous le nom de *phlébentérés* avaient un appareil circulatoire et une circulation complète, de même que les autres animaux de la même classe,

et que tous possédaient également des organes spéciaux pour les fonctions respiratoires. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XIX, p. 355, et t. XX, p. 73.) D'autres naturalistes, avant nous, avaient déjà fait des observations analogues sur quelques-uns de ces gastéropodes, et plusieurs autres depuis, parmi lesquels nous citerons surtout MM. Alder, Hancok, Embleton et Almann, en Angleterre, sont aussi arrivés à des résultats identiques aux nôtres. Or, comme on n'a donné jusqu'à présent aucune preuve à l'appui de cette assertion, *que les organes de la circulation et de la respiration pourraient disparaître complétement dans des mollusques gastéropodes*, on ne doit plus considérer cette même assertion que comme une opinion hypothétique qui disparaîtra de l'histoire anatomique de ces animaux (1).

Quant à l'appareil *gastro-vasculaire* que nous avons vu servir de point de départ à la théorie du *phlébentérisme*, il n'était pas difficile d'expliquer ses usages. En effet, cette disposition du tube digestif concorde, chez les gastéropodes qui la présentent, avec une autre particularité remarquable. Le foie, qui d'ordinaire est si volumineux dans les mollusques, semble manquer dans ces gastéropodes et ne se trouve plus du moins dans la cavité viscérale. Mais, en suivant les canaux qui naissent de l'estomac (appareil *gastro-vasculaire*), on voit que ces canaux vont se terminer dans les appendices dorsaux de ces mollusques par des cœcums recouverts d'une substance granuleuse que M. de Quatrefages a considérée le premier comme le foie, détermination qui paraît aujourd'hui

(1) La seule preuve qu'on ait donnée jusqu'à présent à l'appui de cette assertion, c'est l'absence des organes de la circulation dans l'*embryon* d'un des mollusques dont il est ici question, dans l'Actéon. (*Le Constitutionnel* du 8 novembre 1845, article de M. de Quatrefages.)

généralement adoptée (1). Cette disposition singulière du foie, dont la découverte appartient, comme nous venons de le dire, à M. de Quatrefages, et dont la raison n'est pas encore connue, nous fournit du moins les moyens d'expliquer l'apparence ramifiée du tube intestinal dans ces mollusques. Il fallait bien, en effet, que tous ces fragments épars du foie, si l'on peut parler ainsi, pussent verser le produit de leur sécrétion dans la cavité digestive; or, il nous paraît de toute évidence que les canaux de l'appareil *gastro-vasculaire* qui, comme il a été dit ci-dessus, vont se rendre dans ces granulations du foie, doivent être considérés comme destinés à cet usage. Il serait donc bien plus convenable, comme nous l'avons déjà fait remarquer ailleurs, de désigner cet appareil sous le nom d'appareil *gastrobiliaire* (2).

Nous avons exposé la théorie du *phlébentérisme* telle qu'elle nous semble se déduire naturellement des citations que nous avons faites, et telle qu'elle a été interprétée en effet par tous les naturalistes qui l'ont combattue. Quoique cette

---

(1) Dans quelques mollusques de cette famille, ces cœcums donnent eux-mêmes naissance à de nouveaux cœcums et ont ainsi un aspect plus ou moins ramifié : le foie se présente, par conséquent, chez ces mollusques, sous sa forme la plus élémentaire.

(2) En cherchant à déterminer les usages de ce prétendu appareil *gastro-vasculaire*, nous avions dit que des canaux qui *allaient de l'estomac dans le foie* ne pouvaient être ni des organes de circulation, ni des organes de respiration, et qu'il était beaucoup plus simple de les considérer comme *des canaux biliaires*. Les naturalistes dont nous combattions en cela les opinions, s'en tenant strictement à ces derniers mots, ont cru nous adresser des objections très-fortes en disant, 1° que les matières alimentaires pénétraient de l'estomac dans ces canaux; 2° que, dans d'autres animaux offrant une disposition du tube digestif analogue, ces mêmes canaux offraient une capacité beaucoup plus considérable que celle de l'estomac lui-même, circonstances qui ne permettraient pas, d'après ces naturalistes, de les considérer comme des canaux

interprétation nous paraisse aussi la seule logique, cependant les auteurs de cette théorie la récusent aujourd'hui comme inexacte. Nous aurions mal compris, à ce qu'il paraît, le rôle qu'on a voulu assigner au tube digestif dans le *phlébentérisme*, et il faudrait entendre d'une autre manière son intervention dans les actes de la respiration et de la circulation.

Nous avions cru que, dans cette théorie, la fonction de la respiration devenait l'attribut du tube digestif, et cette pensée nous avait paru exprimée dans les passages suivants, que, chez les *phlébentérés, mollusques privés d'organes respiratoires proprement dits, ces organes étaient suppléés par le tube intestinal;* que *ce tube intestinal était chargé de soumettre le chyle immédiatement au contact de l'air;* que *les fonctions de la respiration lui étaient entièrement dévolues;* que *la fonction de la respiration, dans ces mollusques, se confondait avec celle de la digestion;* que *le fait qui dominait dans ces mêmes mollusques, c'était*

---

biliaires. Mais la distinction que l'on a voulu établir ainsi, d'après ce qui a lieu chez les animaux supérieurs, n'a aucune importance réelle. En effet, les canaux biliaires sont ordinairement fort grands dans les mollusques et acquièrent même quelquefois un calibre si considérable, comme Cuvier l'a remarqué chez les Doris, que la cavité de l'estomac semble se prolonger dans le foie. Dans un grand nombre d'autres mollusques, comme les acéphalés, certains ptéropodes et gastéropodes, le foie enveloppe de toutes parts l'estomac qui semble alors creusé, comme dit M. de Blainville, dans l'épaisseur de cet organe. Que l'on considère donc les canaux qui forment l'appareil *gastro-vasculaire*, comme de larges canaux biliaires analogues à ceux de certains mollusques, ou comme des prolongements de l'estomac, revêtus par la substance du foie, ce qu'exprimerait assez bien la dénomination d'*appareil gastro-biliaire* que nous avons proposée, en dernier résultat, leurs usages nous paraissent toujours à peu près les mêmes et ces usages sont tout à fait étrangers aux deux fonctions de la circulation et de la respiration, ce que nous avons voulu démontrer.

le transport des fonctions respiratoires aux organes d'alimentation, etc. etc.; mais d'après l'explication donnée depuis, les expressions que nous venons de rappeler voudraient dire seulement que l'intestin vient *en aide* à la respiration, chez les *phlébentérés*, en portant les produits de la digestion *près des surfaces respirantes*, *par le moyen des cœcums gastro-vasculaires*; qu'il jouerait, en un mot, le rôle des gros vaisseaux pulmonaires ou branchiaux. Sans insister ici sur ce que l'intestin ne *suppléerait* nullement ainsi les *organes de la respiration*, et sur ce qu'on ne pourrait pas dire que les *fonctions respiratoires lui sont entièrement dévolues*, nous nous bornerons à faire voir que ce rôle qu'on assigne aux *cœcums gastro-vasculaires* est tout à fait impossible; en effet, comme il a déjà été dit, ces *cœcums* sont séparés des *surfaces respirantes* par la substance du foie qui les enveloppe de toutes parts, de sorte que, *pour être mis en contact avec ces surfaces*, le chyle devrait *traverser* cet organe, ce qui nous semble entièrement inadmissible (1).

Quant à l'intervention du tube digestif dans les phénomènes de la circulation, elle a été expliquée récemment aussi de la manière suivante :

« L'embranchement des mollusques offre également des exemples de cette disposition organique, au moyen de laquelle l'appareil digestif peut venir en aide aux instruments chargés de distribuer les fluides nourriciers dans l'intérieur de l'éco-

(1) On a dit que le *phlébentérisme* était en rapport avec la dégradation des organes respiratoires, et que cette disposition anatomique *ne présente tout son développement que chez des animaux plus ou moins complétement dépourvus de ces organes*. Ceci s'accorde fort peu avec les résultats présentés dernièrement à l'Académie des sciences sur les *galéodes*, puisque ces animaux *montreraient très-prononcée la disposition de l'appareil alimentaire désignée sous le nom de phlébentérisme, coïncidant avec un appareil respiratoire extrêmement développé*. (*Comptes rendus*, t. XXI, p. 1386)

nomie. Effectivement, il me paraît difficile de refuser des usages de ce genre au système de canaux ramifiés qui, chez les Éolidiens, naît du tube digestif et pénètre souvent jusque dans les tentacules du front, et jusqu'à l'extrémité postérieure du manteau, ainsi que dans chacun des appendices branchiaux dont le dos de ces mollusques est garni; car, en observant à l'état vivant un de ces animaux dont les tissus étaient remarquablement transparents, j'ai vu les matières nutritives passer directement de l'estomac ou de l'intestin dans ces vaisseaux, et les parcourir rapidement dans toute leur longueur. Le sang, dont la circulation est plus ou moins incomplète, baigne, comme chez les nymphons, la surface externe du système gastro-vasculaire, et par conséquent, à moins de supposer que les parois de ses appendices du tube alimentaire s'opposent à toute absorption du chyle, il faut admettre que les produits du travail digestif vont, dans presque tous les points du corps, se mêler au sang, dans le voisinage immédiat des parties à la nutrition desquelles ces matières sont destinées. Les substances assimilables arrivent donc à leur destination plus promptement et plus sûrement que si leur transport du centre du corps jusque dans les points les plus éloignés s'effectuait par la seule influence des courants sanguins, et il en faut conclure que, chez ces mollusques, de même que chez les nymphons, l'appareil digestif fonctionne comme un appareil d'irrigation organique, aussi bien qu'à la manière d'un appareil d'élaboration chimique pour la préparation des sucs nourriciers.»

«C'est là aussi le résultat auquel M. de Quatrefages est arrivé à la suite de ses nombreuses observations sur la structure des Éolidiens, et c'est pour rappeler cette disposition vasculaire d'une portion de l'appareil digestif, ainsi que les fonctions des ramifications de la cavité alimentaire, qu'il a proposé de désigner ces animaux sous le nom de *mollusques phlébentérés*. Il a vu, comme moi, les matières nutritives

circuler dans le système gastro-vasculaire, phénomène dont MM. Hancock et Embleton ont été également témoins; il a vu aussi que le sang baigne la surface de ces canaux rameux de la même manière que ce liquide baigne l'intestin lui-même, et par conséquent il a dû penser que c'est par leur intermédiaire, aussi bien que par l'intermédiaire de la portion centrale du système digestif, que le chyle pénètre dans la profondeur de l'économie; que la diffusion des produits de la digestion résultant de cette disposition organique ne peut que venir en aide à la circulation lente et incomplète des liquides nourriciers, et que, de la sorte, la nature supplée à l'imperfection du système vasculaire sanguin en faisant concourir aux mêmes fonctions des instruments empruntés à l'appareil digestif» (1).

Cette nouvelle manière de voir ne nous paraît pas plus admissible que la première par les raisons suivantes :

1° Les canaux qui, chez les Éolidiens, naissent du tube digestif se rendent *seulement* dans les appendices dorsaux de ces mollusques (2), de sorte qu'on ne peut pas dire que ces canaux peuvent porter, *dans presque tous les points du corps, les produits du travail digestif, dans le voisinage*

---

(1) Milne-Edwards, *Annales des sciences naturelles*, 3e série, t. III, p. 275.

(2) Les calliopées feraient seules exception, sous ce rapport, d'après les observations de M. Milne-Edwards. Ce savant zoologiste dit en effet avoir vu les ramifications de l'intestin se porter chez ces mollusques, dans quelques autres parties du corps, à l'extrémité postérieure du manteau, dans les tentacules, etc. Mais, après avoir étudié avec la plus grande attention deux espèces de ce genre, dont une très-voisine de celle qui a servi aux recherches de M. Milne-Edwards, nous croyons nous être assuré que les calliopées ne diffèrent pas, par la disposition de leur tube digestif, de tous les autres genres de la même famille.

immédiat des parties à la nutrition desquelles ces matières sont destinées.

2° Ces canaux *sont enveloppés*, dans les appendices dorsaux, *par le parenchyme du foie*, de sorte que, pour qu'ils pussent *fonctionner à la manière d'un appareil d'irrigation organique*, comme on le dit, il faudrait supposer que les produits du travail digestif *traverseraient* cet organe, ce qui, comme nous l'avons déjà dit à propos de la respiration, nous paraît tout à fait inadmissible.

3° Enfin, en admettant même que cette exhalation ou cette exosmose des fluides nutritifs fût possible, et que les matières assimilables pussent être déposées *dans le voisinage* des parties à la nutrition desquelles elles sont destinées, il est difficile de comprendre comment *cette diffusion des produits de la digestion* pourrait *venir en aide à la circulation*, puisqu'il existe, chez ces mollusques, un système d'artères qui a pour usage, nous pensons, comme chez les autres animaux, de porter les fluides nutritifs *dans la profondeur* de ces mêmes parties.

Nous croyons donc que la disposition *ramifiée* du tube digestif, chez les Éolidiens, n'a aucun des usages qu'on a voulu lui attribuer, mais qu'elle a seulement pour but de mettre en rapport le foie avec la cavité digestive; et, ce qui nous semble le prouver de la manière la plus évidente, c'est la position singulière de cet organe autour des *ramifications* intestinales. Si ces *ramifications* étaient destinées, en effet, à porter le chyle aux organes respiratoires et dans presque tous les points du corps, on ne comprend pas pourquoi le foie, par une contradiction manifeste, se trouverait placé autour de ces mêmes *ramifications*, c'est-à-dire de manière à rendre impossibles les fonctions qu'on leur attribue, au lieu d'être situé, comme chez les autres mollusques, dans la cavité viscérale.

Nous arrivons donc à cette conclusion que le tube digestif ne sert ni directement, ni indirectement *à la distribution des fluides nourriciers* chez les mollusques, et que ce mode

de circulation reste, comme on l'avait pensé jusqu'à ce jour, un caractère propre aux animaux qui occupent les derniers rangs de la série zoologique.

Mais la question que nous venons d'examiner en a fait surgir une autre, celle qui est relative à l'*état d'imperfection* qu'offrirait l'appareil circulatoire ou plutôt le système veineux dans les mollusques. Ce fait, signalé par M. de Quatrefages chez les Éolides, a été généralisé depuis par MM. Milne-Edwards et Valenciennes qui ont cherché à démontrer que cette partie de l'appareil vasculaire était toujours plus ou moins incomplète, et pouvait même manquer entièrement chez les malacozoaires, les vaisseaux veineux étant alors remplacés par les *lacunes interorganiques*. On ne doit pas confondre ces derniers résultats avec ceux qui ont servi de base à la théorie du *phlébentérisme*, quoique l'on ait cherché à faire converger vers ces mêmes résultats toute cette théorie. L'exposé que nous avons fait dans ce premier article suffira déjà pour faire ressortir toute la différence de ces deux questions et pour en marquer les limites.

Nous aurons donc à examiner, dans un autre article, si le système veineux peut manquer complètement dans les mollusques, comme on l'a avancé, et si le sang distribué dans toutes les parties du corps au moyen des artères s'épancherait ensuite dans les tissus, de manière à les baigner de toutes parts, ainsi que cela a lieu chez les insectes : nous aurons à rechercher, en outre, si les faits qui ont été allégués à ce sujet et dont quelques-uns, comme celui de l'Aplysie, étaient déjà anciens dans la science, doivent être rattachés à une théorie de dégradation progressive de l'appareil vasculaire, ou si ces mêmes faits tiennent à d'autres circonstances physiologiques.

DE LA TEMPÉRATURE DE L'HOMME;

Par le Dr J. **Davy.**

(Lu à la Société royale de Londres en 1845.)

L'auteur, dans un précédent travail sur la chaleur animale, a déjà eu l'occasion de démontrer que la température du corps de l'homme, mesurée au moyen d'un thermomètre très-sensible placé sous la langue, n'est point constante comme on le croit communément. Dans ses premières expériences, il avait trouvé que, loin de diminuer avec les progrès de l'âge, la température était plutôt un peu supérieure, chez l'homme âgé, à ce qu'elle était dans l'âge moyen.

John Davy a repris ses recherches avec un instrument très-délicat, qui permet d'apprécier les dixièmes de degrés de l'échelle de Fahrenheit. Il décrit les précautions minutieuses qu'il a prises pour donner aux résultats obtenus la plus grande certitude possible, et divise son travail en sept sections.

Dans la première, il traite des variations de température durant l'espace des vingt-quatre heures, et trouve, d'après ses observations, que le maximum de la température a lieu le matin, au réveil; que celle-ci continue à s'élever, quoique avec des fluctuations, jusqu'au soir, et qu'elle est à son minimum vers minuit. Les variations moyennes vont de 98°,7 F. à 97°,9. F. (29°,58 à 29°,25 R.). La différence est de 0°,8 F. (0',33 R.).

Dans la seconde section, s'occupant des variations amenées par les saisons, l'auteur trouve qu'elles sont bien en rapport avec la température de l'air atmosphérique, mais l'influence est moindre qu'on ne s'y serait attendu.

La troisième a trait à l'influence de l'exercice actif sur la température. Il constate que toutes les fois que l'exercice ne va pas jusqu'à une fatigue excessive, la chaleur animale en est accrue, et que, jusqu'à une certaine limite, cet accroissement est proportionnel au degré d'exercice musculaire.

Quant à l'exercice passif, comme la promenade en voiture, qui fait l'objet de la quatrième section, l'effet est exactement inverse. Il a reconnu que, tandis que la marche rapide ou l'exercice du cheval au trot ou au galop augmentaient la température de

l'homme, une promenade en voiture dans un air frais paraissait l'abaisser.

Cet abaissement devient encore plus considérable dans une atmosphère froide, si l'on s'abstient de tout exercice. Ainsi, le simple fait de rester quelque temps assis dans une église dont la température variait de 32° à 42° F. (0' à 4°,4 R.) fit baisser la chaleur animale de 1° à 2° F. (0,45° à 0,9 R.)

Une attention soutenue ou un emploi actif des facultés de l'intelligence paraît avoir aussi pour effet d'accroître un peu la température de l'homme, quoique pourtant à un moindre degré que l'exercice du corps.

Quant à l'influence de la nourriture, dont traite la septième section, l'auteur paraît ne l'avoir considérée que dans son ensemble. Il trouve qu'un repas léger, comme le déjeuner, n'y apporte presque aucun changement, tandis qu'un dîner copieux, où l'on a fait usage de vin, tend à l'abaisser d'une manière sensible. Ce point est un de ceux qui pourraient présenter les résultats les plus curieux, et il serait intéressant de voir si la température animale varierait selon l'espèce de nourriture ingérée. Il semble que cela devrait être, si, comme l'admettent quelques physiologistes, les aliments non azotés n'ont d'autre emploi que de fournir une matière à la respiration, cause première de la chaleur animale.

Ces observations poursuivies pendant huit mois et dans lesquelles furent notées la fréquence du pouls, celles de la respiration et aussi la température de l'air, peuvent se résumer ainsi: la température du corps de l'homme est dans un état de fluctuation continuelle, régulière dans le cours des vingt-quatre heures, et irrégulière en raison de plusieurs circonstances étrangères qui tendent à la modifier.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

De l'assainissement des amphithéâtres d'anatomie; par M. Sucquet (Acad. des sciences, 2 février). — M. Sucquet veut bien nous communiquer une note plus détaillée que celle imprimée dans les *comptes rendus* de l'Académie, et que nous publions avec plaisir. Des expériences se font en ce moment à Clamart dans le but de constater l'efficacité des procédés de M. Sucquet, et il est à espérer

que bientôt elles auront été répétées dans un assez grand nombre d'amphithéâtres pour que leur application devienne une règle générale.

« Les études anatomiques possédaient depuis longtemps un certain nombre de substances destinées à conserver les diverses parties de l'organisme humain. Ces moyens plus ou moins fidèles et certains offraient néanmoins des inconvénients assez nombreux et assez graves pour que leur application générale ait été regardée comme impossible jusqu'à ce jour. Les uns, comme le sublimé, le sulfate d'alumine, le liquide de Richard Owen, etc. etc., ou décoloraient les tissus et rendaient ainsi leur dissection difficile, ou altéraient rapidement le tranchant des instruments et suspendaient ainsi le travail. Les autres, et je veux parler ici de l'acide arsénieux, outre qu'ils déterminaient sur les doigts des abcès douloureux, avaient aussi l'inconvénient de mettre en circulation une substance dont l'emploi doit être de plus en plus circonscrit et de créer dans les lieux de sépulture des terrains arsénieux destinés à jeter peut-être un jour quelque funeste incertitude dans une recherche de médecine légale.

« Les amphithéâtres d'anatomie, placés quelquefois au centre des villes et des quartiers populeux, offraient pourtant de déplorables foyers d'infection, dont l'activité s'exerçait de préférence sur une classe d'hommes digne à tous égards de l'intérêt le plus vif. Il devenait tous les jours plus important de faire disparaître du sein même de la science des méthodes d'études capables de faire douter de sa puissance, et de placer les salles de dissection dans cette classe privilégiée où l'hygiène publique ramène tous les jours les établissements insalubres. Des résultats aussi heureux, pour la facilité et le développement progressif des connaissances anatomiques, et pour la santé des jeunes élèves, seront facilement obtenus par l'emploi de deux substances employées pour la première fois, dans ce but, dans les pavillons de l'École pratique de la Faculté de médecine de Paris ; je veux parler d'une solution de sulfite de soude et de chlorure de zinc.

« Le sulfite de soude que nous employons est à l'état d'un liquide légèrement acide, d'une couleur citrine, transparent, inodore, et d'une saveur sulfureuse : il marque de 20 à 25° à l'aréomètre de Beaumé.

« Ce liquide, d'un prix assez élevé dans le commerce, où il n'a point d'usage, peut s'obtenir cependant facilement et à bon marché lorsqu'on le fabrique en grand.

«Dans ce cas, on traite l'acide sulfurique du commerce par du tan épuisé, de manière à faire une pâte sèche du mélange. On distille cette pâte dans une grande chaudière à vapeur, sur laquelle on adapte un gros tuyau de plomb, qui se rend dans une tonne où se trouve une solution de sel de soude du commerce, marquant de 20 à 25° à l'aréomètre.

«L'acide sulfurique est décomposé par le tan (poussière de mottes); il se forme de l'eau de l'acide carbonique et de l'acide sulfureux, qui se dégagent dans la solution alcaline, transformée bientôt, avec effervescence, en sulfite de soude. Le dégagement d'acide sulfureux est continué jusqu'à ce que la solution donne, avec le papier de tournesol, une réaction acide.

«Cette dernière circonstance est importante. Il est essentiel que le sulfite obtenu ne contienne plus de sel de soude libre, car alors l'injection, restant alcaline, hâterait, au contraire, les progrès de la putréfaction en dissolvant les liquides animaux, et les faisant passer rapidement à l'état ammoniacal. Ce fait, qu'il est bon de connaître, s'est passé sous nos yeux dans les salles d'anatomie de l'École, où il a jeté, pendant quelques jours, une certaine indécision sur les résultats des injections conservatrices.

«Lorsque le liquide obtenu devient acide, on arrête la distillation, on décharge la chaudière, et le résidu charbonné de la distillation est de nouveau employé avec de l'acide sulfurique, pour suffire à une opération nouvelle, et ainsi de suite.

«Le prix du sulfite de soude est alors accessible aux besoins des amphithéâtres, et ne peut s'élever au delà de 2 francs par chaque sujet.

«L'injection se pratique avec une seringue en étain et à la température ordinaire. Elle se compose, pour un cadavre, de 4, 5 ou 6 litres de sulfite de soude, suivant les diverses capacités du système artériel des sujets. Cette injection peut se pratiquer indifféremment, soit par l'aorte, soit par une carotide, soit par une des poplitées, soit même par l'une des artères brachiales. Elle pénètre facilement, revient par les veines, que l'on voit souvent se gonfler et se distendre, et arrive jusque dans les vaisseaux lymphatiques, qu'elle remplit également. Sans action chimique sur le sang, elle nettoie les capillaires les plus déliés, qu'elle rend accessibles aux injections de suif, avantage important sur les injections connues; car ces dernières coagulent les liquides sanguins dans les vaisseaux déliés et dans les os, qu'il est ensuite impossible d'obtenir blancs dans leurs préparations anatomiques.

«Les cadavres sont injectés, soit par les artères sous-clavières, carotides, aorte descendante, iliaques ou brachiales, suivant le degré de mutilation qu'ils ont subi.

«Les tissus des sujets ainsi traités présentent aux dissections tous les caractères des tissus normaux. La couleur, la consistance, le volume des organes injectés, n'offrent pas de différence sensible, et leur contact n'altère point d'une manière appréciable le tranchant des instruments. Lorsqu'ils restent à l'abri du contact de l'air, et sous les téguments, ils conservent leur qualité et leur fraîcheur pendant un mois, quarante, cinquante jours, suivant les sujets, suivant la nature de la mort, suivant l'état de l'atmosphère. Leur conservation pendant un mois nous paraît le terme ordinaire, quelles que soient les conditions, et par une température de 12°, et dans un air hygrométrique (1).

«Lorsque, par la dissection, on met les organes à découvert et au contact de l'atmosphère, la conservation ne se maintient pas, en général, au delà de vingt jours, et les parties ont alors besoin de l'action du chlorure de zinc, pour devenir définitivement imputrescibles et inaltérables.

«Le chlorure de zinc, que nous employons à cet effet, est un liquide légèrement acide, transparent, incolore, inodore, d'une saveur extrêmement styptique, et marquant 40° à l'aréomètre de Beaumé.

«Ce liquide, d'un prix très-élevé dans les pharmacies ou dans les manufactures de produits chimiques, s'obtient cependant à bas prix en grand, et en traitant à froid l'acide hydrochlorique du commerce par des rognures de zinc. Il se fait un vif dégagement d'hydrogène gazeux, et le zinc, s'oxydant aux dépens de l'oxygène de l'eau contenu dans l'acide, se combine avec lui pour former de l'hydrochlorate de zinc.

«Cette préparation demande encore elle-même certaines précautions importantes. Il convient que le zinc ne contienne pas de rognures de fer, et que l'opération soit faite ailleurs que dans une chaudière en fonte. Si le chlorhydrate de zinc contient du fer, il donnera aux préparations une couleur rouillée générale qui rendra leur étude difficile ou même impossible. Les chaudières en plomb

(1) «Le sulfite de soude agit en absorbant l'oxygène des tissus, et en neutralisant ainsi le rôle que le gaz est appelé à jouer dans leur décomposition.»

sont les seules qu'on puisse destiner à cette opération. J'ai besoin également de prémunir contre les dangers de cette opération pratiquée dans un espace circonscrit et mal aéré.

« L'hydrogène gazeux qui se dégage de la chaudière entraîne avec lui une certaine proportion d'hydrogène arseniqué. Tous les zincs du commerce renferment, en effet, des quantités plus ou moins grandes d'arsenic. La chaudière en plomb n'est autre chose qu'un appareil de Marsh en grand, et ses émanations ont été deux fois pour nous la cause de malaise, de vomissements et de coliques, que la présence du gaz toxique nous a depuis suffisamment expliqué. L'opération se fait, depuis, sous le manteau d'une large cheminée, où toutes les ressources de la ventilation ont été ménagées.

« Cette solution de chlorure de zinc est employée journellement pour laver, avec une éponge, la surface des cavités des cadavres dont le tronc ne peut recevoir l'injection avec du sulfite de soude; pour injecter le cerveau par une des artères carotides; pour conserver, par immersion, les organes destinés à une étude ultérieure, et enfin pour rendre définitivement inaltérables les parties dont les dissections sont abandonnées depuis longtemps. Tous les matins, un garçon, destiné à ce service, visite toutes les tables des salles d'anatomie, et lave avec cette solution les organes dont l'étude est achevée, et qui pourraient, au contact de l'air, entrer en décomposition, et vicier l'atmosphère avant que la dissection du sujet fût devenue complète.

« Cette action du chlorure de zinc est instantanée. Les parties dont la couleur verdâtre et le ramollissement annoncent l'entière désorganisation sont immédiatement désinfectées par une seule lotion avec ce liquide. Les tissus blanchissent à son contact, deviennent durs, secs et imputrescibles. La décoloration des organes n'a aucun inconvénient ici, car elle ne se produit que sur les débris des anciennes dissections, qu'il est important de soustraire à la décomposition, dont le sulfite de soude ne saurait les préserver pendant un temps suffisant. Ce liquide agit en précipitant les matières solubles des liquides animaux, tels que l'albumine, la fibrine, etc. etc., et en coagulant la substance cérébrale et la fibre musculaire, dont il prévient le ramollissement et la décomposition. Nous avons vu des cerveaux durcis au contact de l'air, durs et sonnants comme du bois, et sur lesquels il était facile de reconnaître les divers accidents de leur surface. »

A l'occasion de la communication de M. Suquet, M. Gannal rappelle (Acad. des sciences, 26 février) les conclusions favorables

du rapport fait à l'Académie, en séance publique, le 21 août 1837, et qui concernent ses procédés, capables de conserver les cadavres pendant tout le temps que les dissections les plus minutieuses peuvent l'exiger. D'un autre côté, M. Ed. Robin réclame la priorité sur M. Sucquet (Acad. des sciences, 23 février), attribuant la propriété d'absorber l'oxygène, et d'empêcher ainsi la putréfaction, non-seulement au sulfite de soude, mais au sulfate de potasse et d'ammonium, à tous les hyposulfites solubles, etc. Mais l'opinion de M. Robin est purement théorique, et ne s'appuie sur aucune expérience pratique faite dans une salle de dissection.

Mémoire sur l'organisation des animaux du genre taret ; par M. Deshayes (Académie des sciences, 16 février). — « Le trait le plus général de l'organisation du taret consiste dans l'allongement considérable de tous les organes, et leur déplacement dans un ordre régulier. Ils sont échelonnés les uns en arrière des autres, et non pelotonnés ou rassemblés en une seule masse viscérale, comme dans tous les autres mollusques acéphalés.

« Il semblerait, d'après ce qui précède, que nous devrions conclure à la séparation du genre taret de la famille dans laquelle nous l'avons rangé depuis longtemps. Tout en le conservant dans les mollusques dimyaires, et en le laissant dans le voisinage des pholades, il devrait constituer à lui seul toute une famille ; et c'est probablement à ce dernier arrangement que s'arrêteront les zoologistes. Dès lors ce groupe réunira trois genres : taret, cloisonnaire et térédine. »

Recherches sur le développement de la substance minérale dans le système osseux du porc; par M. Boussingault (Ac. des sciences, 2 mars). — L'auteur examine d'abord quelle est la quantité et la nature des substances minérales contenues dans le squelette du porc à trois différents âges, et ensuite, si la nourriture suffit, dans tous les cas, pour fournir les éléments indispensables à la formation des os.

En recherchant, avec les données qu'il présente, quel a été l'accroissement dans la matière minérale du squelette, on constate les faits suivants :

Pour le porc n° 2, dans les huit premiers mois, l'assimilation a été de 582 grammes d'acide phosphorique et 701 grammes de chaux ; par jour, 2,4 d'acide phosphorique et 2,8 de chaux.

Pour le porc n° 3, dans les 93 jours comptés à partir du hui-

tième mois, l'assimilation a été de 129 grammes d'acide phosphorique et 150 grammes de chaux; par jour, 1,4 d'acide phosphorique et 1,6 de chaux.

On voit, comme on pouvait s'y attendre, que le développement du système osseux a été surtout très-rapide dans les huit mois qui ont suivi la naissance, et qu'ensuite l'assimilation des principes terreux s'est considérablement ralentie. Dans la première période, la nourriture variée et abondante renfermait bien au delà des quantités d'acide phosphorique et de chaux qui ont été fixées dans l'organisme; mais il n'en a plus été ainsi dans la période suivante, pendant laquelle le porc n° 3 a été mis au régime exclusif des pommes de terre. En effet, les analyses rapportées dans le mémoire établissent que les tubercules consommés contenaient 645 grammes d'acide phosphorique, et seulement 98 grammes de chaux. On a donc rencontré dans les os développés pendant les trois mois et demi du régime exclusif, 52 grammes de chaux de plus qu'il n'en existait dans l'aliment; cette différence devient bien plus considérable encore si, comme on doit le faire, on tient compte de la chaux qui faisait partie des déjections.

Dans ces déjections, la chaux s'élève à 216 grammes. De sorte que la chaux assimilée ou excrétée par le porc en 93 jours s'est élevée à 268 grammes, quoique la nourriture consommée dans le même temps n'en renfermât seulement que 98 grammes.

Ce résultat aurait lieu de surprendre, dit M. Boussingault, si l'on ne savait que l'eau dont on a fait usage pour délayer les pommes de terre n'est pas exempte de chaux. L'analyse faite par l'auteur montre que, dans l'eau bue par le porc, il entrait 179 grammes de chaux, qui, ajoutés aux 98 grammes de la nourriture, donnent 278 grammes pour la quantité totale de chaux ingérée pendant la durée du régime. Il y a donc, à 9 ou 10 grammes près, égalité entre ce nombre et celui qui exprime la chaux fixée et excrétée. La différence provient probablement des erreurs inévitables dans une expérience de cette nature; peut-être le sens de cette différence s'explique en partie, par la raison qu'il y a évidemment de la chaux qui se fixe autre part que dans le système osseux.

De ce qui précède il résulte la preuve de l'intervention des substances salines de l'eau dans l'alimentation, qui, sans leur concours, aurait été insuffisante, puisque la pomme de terre ne contenait pas, à beaucoup près, la dose de chaux indispensable à la formation des os. On connaît d'ailleurs, par les intéressantes re-

cherches de M. Chossat, les effets que produit un aliment qui ne renferme pas assez de matière calcaire.

Recherches sur l'embryogénie des mollusques gastéropodes; premier mémoire : embryogénie de l'Actéon vert; par M. VOGT (Acad. des sciences, 2 mars). — Voici les conclusions de ce mémoire :

1° L'œuf de l'Actéon se compose, immédiatement après la ponte, d'une membrane coquillière, contenant un fluide albumineux transparent dans lequel nage le globe vitellaire. Le vitellus est dépourvu d'une membrane vitellaire particulière; dans son centre se trouve un noyau vésiculaire, rempli d'un fluide transparent.

2° Le fractionnement du vitellus commence immédiatement après la ponte. Il progresse par une série géométrique.

3° Les sphères vitellaires, résultant du fractionnement, sont dépourvues d'enveloppes membraneuses particulières. Elles ont toutes un noyau transparent et central, semblable à celui qui se trouvait dans le vitellus tout entier.

4° La multiplication des noyaux transparents est la conséquence et non pas la cause du fractionnement vitellaire.

5° Le fractionnement présente, dans l'Actéon, des particularités remarquables. A partir du fractionnement en huit sphères, il se forme deux séries de sphères, les unes opaques et grenues, les autres transparentes.

6° Les sphères opaques forment les parties centrales de l'embryon; les sphères transparentes sont destinées aux organes périphériques.

7° Les sphères résultant du fractionnement s'entourent de membranes propres, à partir du fractionnement en vingt-quatre sphères. Les sphères deviennent alors des véritables cellules (1).

8° La théorie de MM. Schleiden et Schwann n'est nullement applicable à la formation des cellules qui composent les tissus de l'embryon des Actéons.

9° La multiplication des cellules par génération endogène n'existe pas dans l'embryon des Actéons. On ne trouve jamais des jeunes cellules emboîtées dans une cellule mère.

10° Le vitellus tout entier se transforme en embryon; tous les tissus embryonnaires sont formés par des cellules.

11° L'embryon est constitué aussitôt que les cellules périphériques ont complétement englobé les cellules centrales.

(1) Voy. p. 36 des *Archives d'anatomie générale.*

12° Les organes de l'embryon se forment dans l'ordre apparent de succession suivant : les organes rotatoires et le pied ; les otolithes et les vésicules auditives ; la coquille, le manteau et l'opercule ; le foie et l'intestin.

13° Tout le développement embryonique se fait sans intervention d'un cœur et de vaisseaux.

14° Tous les organes de l'embryon se forment par différentiation de la masse embryonnaire d'abord informe.

15° Toutes les cavités, sans exception, se forment par écartement de cellules embryonnaires, réunies d'abord en masses solides.

16° Il n'existe ni développement centrifuge, ni développement centripète ; la succession des phases embryoniques n'indique aucune direction constante, ni dans la formation de l'ensemble, ni dans celle des organes en détail.

17° Les Actéons parcourent une série de métamorphoses, par lesquelles ils passent de l'état de mollusque conchifère à celui de mollusque nu ; ils vivent pendant quelque temps sous forme d'une larve, fort différente de l'animal adulte.

Nota. — Nous nous permettrons quelques observations sur une partie des conclusions du travail de M. Vogt ; elles ne nous paraissent pas toutes concorder entre elles. Si la douzième proposition est exacte, elle frappe, ce nous semble, de nullité complète la seizième, et l'on peut en dire autant de cette dernière, comparée à la douzième, d'une part, à la treizième, d'autre part. Exposant l'ordre d'apparition successif des organes (1), M. Vogt a vu le développement s'opérer de la manière suivante : les organes rotatoires et le pied ; les otolithes et les vésicules auditives ; la coquille, le manteau et l'opercule ; le foie et l'intestin. Or, cette marche de formation s'opère de dehors en dedans, conformément au principe de M. Serres, et ce qui nous confirme dans cette interprétation des faits, c'est l'assertion de M. Vogt relative à l'apparition si tardive du cœur, assertion qui montre bien la non-existence de l'influence du centre circulatoire sur la formation primitive des organes. Au reste, la dualité des organes centraux en voie de développement étant l'expression générale et physique de la loi centripète, nous attendrons que ces détails de l'embryogénie de l'Actéon vert soient publiés pour nous prononcer définitivement.

M. Vogt, dans la seconde partie de sa seizième conclusion,

---

(1) C'est ainsi que nous interprétons la phrase de M. Vogt : *Les organes de l'embryon se forment dans l'ordre apparent de succession suivant*, etc. etc. Il nous est impossible de penser que cet anatomiste puisse admettre dans la formation des organes un *ordre apparent* et un *ordre réel*.

avance que la succession des phases embryoniques n'indique aucune direction constante, ni dans la formation de l'ensemble, ni dans celle des organes en détail. A cet égard, il est difficile de croire que l'ordre admirable qui règne dans l'organisation de l'Actéon, aussi bien que dans celle de tous les êtres créés, puisse coïncider avec un état de désordre chez le même animal à l'état embryonnaire. D'ailleurs, en supposant qu'il en soit ainsi, cette assertion de l'absence d'une direction constante dans la succession des phases embryoniques n'est-elle pas réfutée, pour ce qui a trait à l'ensemble, par la douzième proposition du travail de M. Vogt? Là, en effet, M. Vogt trace, sans hésitation et sans réserve aucune, la marche de formation des organes de l'embryon, il indique une direction organogénique : plus bas, il la nie. Par suite du peu d'harmonie qui existe entre les diverses conclusions que nous venons de rappeler, nous craignons que M. Vogt n'ait pas convenablement interprété les faits d'organogénie qu'il a observés. (*Note communiquée par le* Dr Pucheran, *aide-naturaliste au Muséum.*)

Rapport sur un mémoire ayant pour titre : Recherches chimiques sur le jaune d'œuf; par M. Gobley, professeur agrégé à l'École de pharmacie de Paris. Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze, rapporteur (Acad. des sciences, 10 mars). — Lorsque le jaune d'œuf a été desséché, soit à la température ordinaire, en l'exposant en couches minces sur des surfaces étendues, soit en le chauffant, on en sépare, par une simple pression ou au moyen de l'éther, le quart environ de son poids, d'une matière grasse, liquide, connue sous le nom d'*huile d'œuf*.

Cette huile, dont la nature chimique était à peu près inconnue, a été examinée avec beaucoup de soin par M. Gobley, et il résulte de ses expériences qu'elle est formée de margarine, d'oléine, de cholestérine, et de deux matières colorantes. Elle ne contient pas, d'ailleurs, comme on l'avait cru à tort, la plus faible proportion de soufre ni de phosphore. Cette huile ne diffère des autres corps gras que parce qu'elle contient de la cholestérine.

La partie la plus intéressante peut-être du jaune d'œuf, celle qui contient le phosphore qu'on sait y exister en grande quantité, a été l'objet des recherches persévérantes de M. Gobley, et ses recherches ont été couronnées d'un succès réel, car il a fait connaître l'état de combinaison jusqu'alors tout à fait ignoré sous lequel le phosphore existe dans l'œuf.

Lorsqu'on traite le jaune d'œuf, préalablement desséché, par de l'alcool bouillant ou par de l'éther, on en extrait l'huile dont nous venons de parler et une matière molle, de nature complexe,

que l'auteur désigne sous le nom de *matière visqueuse*. Par la filtration dans une étuve, elle reste sur le papier que l'huile seule traverse.

C'est dans la matière visqueuse, véritable savon ammoniacal, que se trouve le phosphore. Il est mêlé aux acides margarique et oléique, à l'état d'acide phosphoglycérique, qu'il est facile d'en séparer par l'eau de chaux; le filtre retient l'oléate et le margarate de chaux, et laisse passer le phosphoglycérate calcaire, qui jouit de la propriété d'être moins soluble à chaud qu'à froid, et de se séparer ainsi des matières qui pourraient en altérer la pureté.

M. Gobley s'est assuré, par des expériences nombreuses, des analyses exactes, de la parfaite identité de l'acide phosphoglycérique extrait de l'œuf avec celui qu'on obtient directement en unissant la glycérine à l'acide phosphorique.

Anatomie des genres glaucus, thylliroé *et* pergipe, *et quelques observations nouvelles sur le* phlébentérisme; par M. Souleyet (Acad. des sciences, 16 mars). — Nous ne donnons pas un extrait de cette communication, puisque les *Considérations* de M. Souleyet, que nous publions plus haut (p. 105), traitent ces questions sous un point de vue plus général.

Rapport sur un mémoire de M. Mialhe, *intitulé :* De la digestion et de l'assimilation des matières amyloïdes et sucrées. Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Milne-Edwards, Payen, rapporteur (Acad. des sciences, 23 mars). — Avant de juger les résultats que M. Mialhe avait pu obtenir sur ce point, le rapporteur a voulu compléter l'historique de cette importante question en recherchant les faits constatés déjà par les travaux de Spallanzani, de Tiedeman et Gmelin, de Leuch, Sébastian, Lehman, etc., travaux desquels il résulte que le fait de la dissolution et de la saccharification de l'amidon par la salive était bien établi, mais qu'on n'avait pas découvert l'agent spécial du phénomène.

Les nombreuses expériences de M. Mialhe, poursuit le rapporteur, ont changé la face de la question : en éclaircissant plusieurs points douteux dans les réactions de la salive humaine; en y découvrant un principe actif de la transformation des substances amylacées; en démontrant enfin que ce principe offre la plus grande analogie, si ce n'est une identité complète, avec la diastase.

Afin de mieux étudier l'action de la salive sur l'amidon,

M. Mialhe a constaté la transformation ultime en glucose, à l'aide de la saveur sucrée, de la propriété fermentescible, de la coloration brune sous l'influence des solutions alcalines chauffées, enfin de la réduction du bioxyde de cuivre dans les sels, ou l'hydrate en présence de la potasse.

M. Payen dit avoir vérifié les principales observations de l'auteur : la transformation partielle de l'amidon cru sous l'influence de la salive exigea seule de maintenir les corps en présence durant vingt-quatre heures à la température de 40 degrés centésimaux; mais un appareil réglé à cette température permit de constater, au bout de ce temps, l'effet annoncé.

La réaction sur l'amidon broyé fut plus grande et moins lente; la transformation se fit rapidement à la température de 45 degrés, lorsque l'hydratation eut été préalablement obtenue à 100 degrés, soit que l'on agît sur l'empois, sur la mie du pain ordinaire ou sur le pain azyme; enfin le phénomène de la saccharification fut instantané lorsque l'on soumit à la salive le liquide amylacé filtré à chaud.

Les commissaires ont pu extraire de la salive humaine filtrée le principe actif, et constater son action en suivant les procédés indiqués par l'auteur.

Le mode d'extraction et les phénomènes reproduits sur l'amidon dans ses états différents sont tellement semblables à ce qu'on a observé dans la recherche et l'étude du principe actif des céréales, que l'auteur s'est empressé de comparer, dans toutes leurs propriétés, ces agents des deux règnes.

Il n'a pu déceler la moindre dissemblance entre eux.

Il nous semble donc convenable, en attendant, dit M. le rapporteur, d'admettre avec l'auteur une diastase animale on salivaire agissant dans une voie parallèle à celle de la diastase végétale, produisant de semblables effets catalytiques.

M. le rapporteur s'occupe ensuite de la théorie du diabète et du traitement proposé par M. Mialhe, en ajoutant que toutes les circonstances des phénomènes n'ont pu être étudiées d'une manière assez précise pour lever tous les doutes à cet égard.

Des différences que présentent les phénomènes de la digestion et de la nutrition chez les animaux herbivores et carnivores ; par M. Bernard, de Villefranche (Acad. des sciences, 23 mars). — I. Chez un grand nombre d'animaux (chiens) nourris exclusivement avec de la viande cuite ou crue, et sacrifiés pendant le travail de la digestion, l'auteur a constamment trouvé :

1° La bouillie alimentaire ou le chyme, *acide* dans l'intestin grêle;

2° Le chyle *opaque* bien *homogène* et d'un *blanc laiteux;*

3° Les urines *claires* de couleur ambrée et à réaction nettement *acide*.

Sur d'autres animaux (lapins), nourris exclusivement avec des substances végétales (herbes ou carottes), et observés dans les mêmes circonstances, l'auteur a toujours vu:

1° Le chyme *alcalin* dans l'intestin grêle;

2° Le chyle *clair* comme la lymphe et offrant à peine quelquefois une légère teinte opaline dans le canal thoracique;

3° Les urines *troubles, blanchâtres* et à réaction *très-alcaline*.

II. En prenant deux chiens et deux gros lapins en digestion et présentant, dans leurs urines, les caractères différentiels indiqués plus haut, l'auteur a soumis ces quatre animaux à une diète absolue; au bout de trente-six à trente-huit heures, les différences si tranchées qui existaient l'avant-veille entre l'urine des chiens et celle des lapins avaient complétement disparu, et les urines des quatre animaux étaient alors *claires, ambrées* et à réaction *très-acide*. Cette expérience, qu'il a reproduite un très-grand nombre de fois, et toujours avec les mêmes résultats, prouve évidemment qu'en dehors de l'alimentation, *les urines présentent primitivement la même réaction et la même apparence chez les herbivores et les carnivores.*

Ayant interverti l'alimentation des animaux en expérience, en donnant aux lapins l'alimentation des chiens et aux chiens une nourriture analogue à celle des lapins (pommes de terre cuites à l'eau, mélangées d'un peu de carottes bouillies et broyées), il survint dans les urines la même inversion que celle qu'on avait fait subir au régime des animaux; c'est-à-dire que les lapins à la viande rendaient, comme les chiens en pareille circonstance, des urines *claires*, *ambrées* et *acides*, tandis que les chiens aux pommes de terre et aux carottes avaient, comme les lapins en pareil cas, des urines *louches, blanchâtres* et *alcalines*. Ayant sacrifié ces animaux pendant la digestion, l'auteur trouva, chez les lapins, le chyme *acide* dans l'intestin grêle, et le chyle opaque et d'un *blanc laiteux;* chez les chiens, au contraire, le chyme était *alcalin* dans l'intestin grêle, et le chyle, *clair*, offrait à peine une légère teinte opaline dans le canal thoracique.

M. Bernard conclut que les différences bien réelles, et connues de tout le monde, qui existent dans l'appareil alimentaire des her-

bivores et des carnivores ne portent, en réalité, que sur la partie mécanique de la fonction digestive. On doit reconnaître aussi, dit l'auteur, qu'à partir de l'estomac, ces différences s'effacent, puisque les expériences nous apprennent que chez les herbivores et les carnivores, la partie chimique de la fonction digestive ne varie pas. Au lieu donc de dire que les urines *troubles* et *alcalines* sont celles des herbivores, il est plus juste de dire qu'elles appartiennent à l'assimilation des aliments non azotés.

III. Sur deux animaux à jeun (chiens ou lapins) ayant les urines claires et *acides*, si l'on injecte très-lentement dans le sang, à l'un une dissolution de sucre de canne, à l'autre une dissolution de sucre de raisin, on observe qu'au bout de très-peu de temps, les urines de ce dernier sont devenues louches et alcalines, tandis que celles du premier animal n'ont pas changé d'apparence ni de réaction. Ce fait est facile à interpréter : la réaction *alcaline* (signe de la digestion de substances non azotées) s'est manifestée dans les urines après l'injection du sucre de raisin, parce que cette substance s'assimilie et se détruit directement dans le sang, tandis que le sucre de canne n'est pas dans le même cas, et ne peut s'assimiler qu'après avoir subi préalablement l'influence de l'estomac.

IV. Si l'on fait prendre un repas de carottes à deux lapins à jeun depuis trente-six heures, et ayant les urines *claires* et *acides* (urines de la diète), on verra ces urines changer peu à peu de caractère, et devenir, au bout de deux heures ou deux heures et demie, *troubles* et *alcalines* (urines de la digestion). Alors, si l'on coupe à l'un de ces animaux les deux nerfs de la huitième paire qui se rendent à l'estomac, la digestion sera arrêtée, et ce qui le prouve, c'est que les urines reprendront, en très-peu d'instants, les caractères qu'elles avaient à jeun, et redeviendront claires et acides; tandis que chez l'animal qui n'a pas subi la résection des nerfs, elles restent troubles et alcalines pendant tout le temps que dure la digestion, c'est-à-dire pendant dix-huit à vingt heures au moins. On peut varier cette expérience de différentes manières, et elle réussit également bien, à savoir que la digestion s'arrête quand on attend, pour couper les nerfs, qu'elle soit en activité, et qu'elle ne commence pas quand on coupe les nerfs aussitôt après que le repas est pris. Dans tous ces cas, par la soustraction des nerfs de la huitième paire, il arrive que les animaux, quoiqu'ils aient l'estomac plein, se trouvent exactement dans les conditions de la diète; c'est ce que l'examen de leurs urines nous démontre. Ainsi donc

la résection des nerfs de l'estomac arrête complétement les phénomènes digestifs.

BIBLIOGRAPHIE.

***De la reproduction vivipare de l'ascaride lombricoïde*, Mémoire adressé à M. le Dr .L Mandl (*Intorno la facoltà della riproduzione vivipara*, etc., *Memoria epistolare del Dr Fr. Or. Scortegagna al Dr L. Mandl*) par le Dr Scortegagna. Pavie, 1841.**

Si la reproduction est en général un acte mystérieux et occulte, elle l'est surtout chez les êtres qui ne nous permettent pas d'observer toutes les phases de leur développement. Les helminthes, bien que classés et figurés avec beaucoup de détails, sont loin d'avoir livré tous leurs secrets. Leur origine, leurs mœurs, leurs diverses métamorphoses, leur reproduction enfin, laissent encore bien des doutes et des contradictions parmi les observateurs. Après les travaux des Bremser, des Rudolphi, etc., il reste encore beaucoup de choses à connaître sur ces parasites qui ne sont pas seulement un objet piquant pour la curiosité des naturalistes, mais qui intéressent directement la médecine. Il est évident que la science et la médecine ne peuvent se contenter de la description et du classement des helminthes, et qu'il leur importe surtout d'en connaître la morphologie, les migrations, les mœurs, la reproduction et le degré d'innocuité.

Dans son mémoire adressé à M. le docteur Mandl, M. Scortegagna ne parle pas seulement de la guérison de ses malades par les anthelminthiques, il a surtout en vue de démontrer la faculté vivipare de l'ascaride lombricoïde. Les lombricoïdes qu'il a fait rejeter à deux malades, par la bouche et l'anus, il les a examinés morts, et il a trouvé ce fait curieux qu'ils avaient la vulve beaucoup plus rapprochée de la queue que d'habitude; elle n'en était distante que d'environ 1/6 de la longueur totale du corps. Les dessins et la description, qui ne sont pas aussi complets qu'on aurait pu le désirer, font également connaître un anus dorsal, très-saillant, situé en face de la vulve.

L'auteur dit, en outre, avoir vu un vermicule d'environ 0,015^{mm} sortir de la vulve; ce vermicule, entièrement semblable à sa mère, serait, d'après lui, un fœtus, un jeune lombricoïde arrivé à terme

dans l'ovaire bicorne. L'auteur invoque les témoignages d'Hippocrate, de Borelli, de Redi, etc. (1), qui disent avoir vu aussi des faits démontrant la faculté vivipare des lombricoïdes; enfin, il rappelle une observation et une figure de Werner (1782), qui dit avoir vu des animalcules dans la liqueur spermatique trouvée sur un ascaride femelle.

L'origine, la sexualité, la copulation des ascarides, peuvent encore faire surgir des doutes; mais la faculté vivipare, si elle n'est quelquefois qu'accidentelle et exceptionnelle, s'observe plus facilement dans de certaines espèces. Dans les ascarides microscopiques où les sexes sont distincts, les femelles portent un certain nombre d'œufs qui, selon les circonstances, peuvent être pondus et incubés dans le milieu ambiant, ou acquérir leur entier développement fœtal dans l'utérus de la mère, qui devient alors vivipare. Je ne sais si l'on a jamais observé quelque chose d'analogue dans les milliers d'œufs de l'ascaride vermiculaire, dont le mâle n'a été entrevu qu'une fois par Bremser et pas retrouvé depuis. Les œufs que pond cet helminthe ne sont pas toujours au même degré de maturité. Sur plusieurs centaines de cas, il ne nous est pas arrivé de surprendre les embryons vivants dans le ventre de leur mère; mais des observations suivies dans le lait tiède où étaient déposés les œufs montraient que ceux d'un individu rompaient leur enveloppe au bout de douze heures, ceux d'un autre au bout de deux jours; ceux d'un troisième n'atteignaient pas leur développement parfait, ce qui semble prouver que les œufs de beaucoup d'espèces peuvent prendre divers degrés de maturité dans l'ovaire, et que, d'ailleurs comme chez les animaux supérieurs, des circonstances accidentelles peuvent hâter le moment de la naissance. Nous le répétons, les mœurs des helminthes nous sont assez connues pour que l'on puisse adopter leur faculté vivipare, mais pas assez pour dire quelles circonstances de climat, de temps, de lieu, etc., les font déroger à la loi ovipare. Dr Gros (de Moscou).

---

(1) M. Milne-Edwards assure également que les entozoaires, tout en étant ovipares, donnent quelquefois naissance à des petits vivants.

NOTE SUR LES CORPUSCULES GANGLIFORMES, CONNUS SOUS LE NOM DE CORPUSCULES DE PACINI;

Par M. le professeur DENONVILLIERS.

Sur le trajet de certains nerfs, spécialement des divisions terminales des nerfs de la main et du pied, chez l'homme et chez plusieurs mammifères, existent des petits corps gangliformes, distincts des nerfs, avec lesquels ils ont cependant d'intimes connexions. Ces petits corps, dont la découverte remonte à une quinzaine d'années, et sur lesquels les anatomistes français ont les premiers appelé l'attention du monde savant, présentent dans leur structure des particularités intéressantes, généralement ignorées en France, et que cette note a pour objet de faire connaître à ceux qui cultivent les sciences anatomiques ou qui aiment à en suivre les progrès.

C'est dans le courant de l'année 1832 que MM. A.-G. Andral, Camus et Lacroix, concurrents pour une place d'aide d'anatomie vacante à la Faculté de médecine de Paris, ayant eu, dans une de leurs épreuves, à poursuivre les nerfs cutanés de la main, trouvèrent, accolés et adhérents aux filets provenant des nerfs collatéraux, plusieurs petits corps résistants, blanchâtres, de formes variées, du volume d'un grain de millet, dont ils firent la démonstration devant les professeurs P. Bérard, Bouillaud, Cloquet, Cruveilhier et Richerand, juges du concours. L'année suivante (1833), aux mois de juin et d'août, il fut question de nouveau de ces petits corps à propos d'un mémoire sur les nerfs de la main, présenté à la Société anatomique par M. Lacroix. Dans le rapport qu'il fit sur ce mémoire, M. Camus ayant donné le nom de *ganglions* aux corpuscules qui nous occupent, une discussion s'éleva, entre les membres de la Société, touchant la nature de ces produc-

tions et leurs connexions plus ou moins intimes avec les nerfs; et les procès-verbaux attestent qu'une commission composée de six membres fut nommée ; le 1er août 1833, avec la mission de déterminer la disposition et la structure, *nerveuse ou non,* des corpuscules adhérents aux filets nerveux de la face palmaire de la main. Il ne paraît pas que cette commission ait jamais fait de rapport, de telle sorte que la question de texture ne fut pas soumise à l'examen sérieux et collectif provoqué par la Société anatomique ; et chacun demeura libre de penser à cet égard ce que lui avaient appris ses recherches particulières.

Voici comment s'exprime M. Camus dans un travail sur la distribution et la terminaison des nerfs de la main, lu dans la séance publique de la Société anatomique, le 30 janvier 1834, et imprimé dans les *Bulletins* de cette Société.

« Sur le trajet des filets nerveux émanés des nerfs collatéraux, on rencontre de petits corps opaques, d'un blanc nacré quand ils sont récemment découverts, du volume d'une graine de moutarde, n'ayant de connexion intime qu'avec le filet auquel ils sont accolés, et ne se trouvant qu'à la face palmaire et à la moitié antérieure des faces latérales des doigts. Malgré la difficulté qu'on éprouve à séparer ces petits corps des filets nerveux, je suis assez souvent parvenu à reconnaître qu'ils se continuent supérieurement et inférieurement avec ces mêmes filets, auxquels ils sont unis au moyen d'un filament très-ténu, à peine distinct du tissu cellulaire. Leur nombre est à peu près égal à celui des rameaux qui viennent des collatéraux palmaires; ils sont plus ou moins rapprochés de la terminaison des nerfs; mais en général, après la production de ces petits corps, le nerf ne se divise plus qu'une fois pour pénétrer, sous forme de houppe, le tissu du derme.

« Les nerfs collatéraux eux-mêmes n'offrent rien de semblable. Les nerfs qui contournent les faces latérales des doigts n'en présentent plus, une fois qu'ils sont arrivés sur la face

dorsale. Les branches nerveuses destinées aux muscles de la main, et qui viennent de la même source que les collatéraux, celles qui suivent dans leur trajet les vaisseaux qui sillonnent la peau, en sont totalement dépourvues. Ce que j'ai dit de la position de ces petits corps me paraît suffisant pour prouver qu'ils appartiennent aux nerfs de la région palmaire seulement, et non à tel ou tel nerf en particulier; c'est ce qu'il est encore facile d'inférer de leur absence sur les filets qui viennent de la branche dorsale du cubital.

« Ces sortes de ganglions sont-ils véritablement de nature nerveuse? Voici ce qui tendrait à l'établir : d'une part, l'eau pure n'altère en rien leur couleur, leur volume et leur forme; d'une autre part, quand on les fait macérer dans un mélange d'eau et d'alcool, ils perdent leur brillant sans changer de forme et à peine de volume. Les petites vésicules graisseuses, avec lesquelles quelques personnes ont pensé que ces corps pouvaient avoir de l'analogie, présentent un tout autre aspect, et n'ont, dans aucune circonstance, des connexions aussi intimes avec les nerfs.

« Je me suis assuré que les nerfs de la face plantaire du pied présentent aussi ces petits corps; ils y sont assez nombreux, surtout vers la racine des orteils, et leur volume est cependant moindre qu'à la main, et, de même que dans cette région, ils sont exclusivement réservés aux filets grêles qui émanent des collatéraux des orteils, depuis leur point de séparation jusqu'à leur extrémité. »

C'est à dessein que j'ai transcrit et rapporté dans son intégrité le passage du travail de M. Camus qui a trait aux corpuscules gangliformes, afin qu'il soit bien constaté que, dans cette publication, la première sur le sujet en litige, les corpuscules ont été non-seulement désignés avec précision, mais encore présentés comme des appendices des nerfs à la nature desquels l'auteur pense qu'ils participent.

Ces idées de M. Camus ne furent pas généralement adoptées

en France. Après avoir un instant pensé qu'il avait trouvé dans les corpuscules de la face palmaire des doigts les *ganglions spéciaux du toucher*, M. A.-G. Andral changea d'opinion. L'observation attentive de ces ganglions, dit-il dans sa thèse inaugurale (1), ne tarda pas à le désabuser : en effet, ils sont d'une couleur blanche homogène, n'émettent aucun rameau et tiennent au nerf auquel ils sont liés, non par un filet nerveux, mais par une membrane qu'on peut, à l'aide d'un instrument délié, séparer du nerf sans faire éprouver à celui-ci aucune perte de substance.

Déjà M. le professeur Cruveilhier (2), en indiquant les observations de MM. Andral, Camus et Lacroix, et en mentionnant les corpuscules nombreux, grisâtres, tantôt isolés, tantôt groupés, qu'on trouve à la face palmaire des doigts, s'était prononcé contre l'opinion selon laquelle ces corpuscules appartiendraient essentiellement aux nerfs; car, s'il en était ainsi, on ne pourrait pas, dit-il, les séparer, comme on le fait par une traction légère, de ces nerfs auxquels ils sont simplement accolés. Si l'on considère, ajoute-t-il, que ces corps gangliformes occupent seulement la région palmaire et nullement la région dorsale, qu'ils existent à la plante des pieds ainsi qu'à la paume des mains, qu'on en trouve sur les nerfs qui entourent les articulations, et par conséquent sur des nerfs soumis à des pressions habituelles, qu'on en peut même rencontrer, comme cela lui est arrivé, sur un rameau intercostal contourné autour de la partie latérale du sternum, enfin que ces corpuscules ne se voient pas sur l'enfant nouveau-né, et sont d'autant plus multipliés que la paume des mains est plus calleuse, on sera fondé à les considérer comme un résultat des pressions extérieures.

M. le professeur Blandin (3) est également disposé à croire

(1) Thèses de Paris, année 1837, n° 293, p. 9.
(2) *Anatomie descriptive*, 1re édition, t. IV, p. 822.
(3) *Anatomie descriptive*, 1838, t. II, p. 675.

que les corpuscules de la face palmaire des doigts ne font pas partie intégrante des nerfs, puisqu'ils manquent souvent, et que, par exemple, on ne les trouve pas chez les individus en bas âge.

Les choses en étaient à ce point, lorsque, dans une thèse soutenue devant la Faculté de Paris, le 1er juillet 1843 (1), M. Guitton essaya de réhabiliter l'opinion qui fait de ces corpuscules autant d'expansions des nerfs dont ils dépendent. Après avoir établi, contrairement aux assertions de MM. Blandin et Cruveilhier, qu'on les trouve sur les jeunes sujets, sur les fœtus mêmes, et que c'est précisément là qu'ils sont le plus faciles à voir et qu'ils ont proportionnellement le plus de volume, il ajoute qu'on les trouve tantôt seuls, tantôt rassemblés en groupe de trois, quatre, cinq, et suspendus à la manière de grappes à un même filet nerveux, non-seulement vers la racine et l'extrémité libre des doigts et des orteils, mais aussi sous la plante des pieds, dans cette partie concave qui ne doit jamais toucher le sol et où le chatouillement devient si vite douloureux et insupportable. Comparant ensuite les corpuscules gangliformes aux vésicules graisseuses, il montre que les premiers se distinguent des autres par leur dureté, leur résistance, leur couleur blanche, et leur aspect nacré. La macération dans l'acide nitrique les colore en jaune, ainsi que les nerfs. Sous le microscope, avec un grossissement de cinquante fois, ils paraissent composés d'une matière blanche, homogène, faisant suite à la matière nerveuse du filet dont ils forment la terminaison.

M. Guitton termine enfin par quelques recherches d'anatomie comparée, faites dans le but de s'assurer si les corpuscules gangliformes suivent, dans la série animale, les mêmes lois de décroissance que les diverses parties du centre nerveux encéphalo-rachidien ; et les résultats qu'il indique méri-

(1) Thèses de Paris, 1843, n° 124, p. 10.

tent d'être mentionnés ici. Sur des mains de nègres, les corpuscules gangliformes lui ont toujours paru en plus petite quantité que chez les sujets appartenant à la race blanche. Sur les mains d'un singe macaque, il les a trouvés à peu près semblables à ceux des mains du nègre, un peu moins gros, mais presque aussi nombreux. A la face plantaire des extrémités de l'ours, ils existent encore en assez grand nombre. Le chat et le chien sont les derniers mammifères sur la patte desquels il ait pu constater l'existence de quelques-uns de ces corpuscules; encore les a-t-il découvert assez difficilement chez le chien.

Il paraît que, dans l'espèce humaine, leur nombre et leur volume sont susceptibles de varier; et, chose bien remarquable! ces variations ne paraissent pas sans quelque rapport avec l'état du système nerveux. Frappé de la facilité avec laquelle M. le Dr Falret, médecin de la division des idiotes à l'hospice de la Salpêtrière, reconnaissait ces malheureuses et diagnostiquait leur état intellectuel à la seule inspection de leurs mains, M. Guitton eut l'idée de rechercher si les divisions terminales des nerfs n'avaient pas subi quelque modification correspondante à la déformation des extrémités supérieures : quel ne fut pas son étonnement de trouver, chez les idiotes de naissance seulement, les corpuscules gangliformes si petits et surtout si rares que, pendant quelque temps, il put croire à leur absence complète, et qu'il lui fallut des dissections très-attentives pour s'assurer qu'ils ne manquaient pas entièrement!

M. Longet, qui a aussi décrit les corpuscules de la main (1) d'après plusieurs pièces préparées par M. Guitton, les représente comme des espèces de renflements blanchâtres, durs, assez résistants, en général aplatis sur leurs faces, situés non-

---

(1) *Anatomie et physiologie du système nerveux*; Paris, 1842, t. II, p. 858.

seulement au niveau de la racine et de la pulpe des doigts, mais aussi à la partie inférieure de la paume des mains; tantôt accolés aux rameaux nerveux et semblant communiquer avec eux à l'aide de filets excessivement grêles et courts; tantôt, au contraire, confondus avec les rameaux dont il n'est pas possible de les isoler et avec lesquels ils semblent faire corps, de manière à leur donner quelquefois un aspect moniliforme.

L'analyse des travaux entrepris à l'occasion des corpuscules gangliformes par nos compatriotes démontre que, s'ils ont eu l'avantage de les décrire les premiers et d'en faire connaître la place, le nombre, la forme, et jusqu'à un certain point les connexions, il n'ont pas poussé beaucoup plus loin leurs recherches, et n'ont qu'à peine abordé la question d'organisation et de texture intime : aussi est-il juste de reconnaître, avec M. Longet, qu'en prenant ces travaux pour guide unique, on ne peut admettre qu'à titre de probabilité la nature nerveuse des corpuscules, et que l'on ne trouve pas là cette évidence de démonstration et cette certitude qui sont indispensables dans les faits anatomiques.

C'est aux patientes recherches de Pacini, de Henle et de Kölliker que sont dues les notions beaucoup plus étendues et surtout plus précises que la science possède à cet égard.

Dans sa lettre adressée à la Société médico-physique de Firenze, au mois d'octobre 1835, ainsi que dans un article inséré plus tard dans un journal italien (1), le premier de ces observateurs raconte que, dès l'année 1831, disséquant avec soin les nerfs de la main, il trouva près d'eux, sous les téguments, de petites masses résistantes, elliptiques, blanchâtres, qu'il prit à première vue pour des particules de tissu cellulaire, et auxquelles il fit d'abord assez peu d'attention.

(1) *Nuovo giornale dei litterati*, page 109 du numéro de mars et avril 1836.

Frappé cependant de l'existence constante de ces petits corps qu'il retrouvait dans toutes ses dissections de la main, il les soumit à un examen plus sérieux, reconnut leurs connexions avec les nerfs, et en vint à penser qu'ils pourraient bien appartenir au système nerveux.

Après avoir constaté leur abondance à la face palmaire de la main, où on les trouve en grand nombre et par groupes, surtout dans les espaces interdigitaires et à la partie latérale des doigts, il en reconnut aussi la présence à la face plantaire du pied, depuis le talon jusqu'à l'extrémité des orteils. Une seule fois il lui arriva de rencontrer deux de ces corpuscules autour de l'articulation du coude; et dans deux autres cas, il trouva une certaine quantité de petites masses, tout à fait analogues, quant à leurs apparences, sur la face postérieure du pancréas, au voisinage des gros vaisseaux si multipliés dans cette région.

Passant à l'étude des rapports qui existent entre les corpuscules et les nerfs qu'ils avoisinent, Pacini pense que les premiers ne sont unis aux seconds que par du tissu cellulaire, et qu'ils ne reçoivent ni n'émettent aucun filet nerveux.

L'examen des corpuscules lui montra qu'ils offrent l'apparence de petits grains ou noyaux, traversés suivant leur longueur par une ligne demi-transparente, au centre de laquelle on aperçoit une strie blanche légèrement contournée; chacun d'eux est une sorte de kyste rempli d'une substance blanche, pulpeuse, qui s'échappe sous forme d'un filament vermiculaire lorsqu'on les comprime latéralement, après avoir incisé une de leurs extrémités.

Traités par les acides et les alcalis, les corpuscules se comportent de la manière suivante. Après un séjour de trente-six heures dans l'alcool et l'acide azotique modérément dilué, leur matière pulpeuse centrale devient beaucoup plus blanche et plus consistante qu'auparavant. L'acide azotique concentré les transforme en flocons jaunâtres sans laisser de traces de

kystes. Dans un milieu alcalin, ils s'affaissent, s'aplatissent, perdent leur couleur blanchâtre opaline; par la compression, on n'obtient plus alors de substance pulpeuse, mais seulement une petite quantité de liqueur limpide. L'inspection des corpuscules à l'aide du microscope, avec un grossissement qui les faisait paraître aussi volumineux que de petits œufs, n'apprit rien à l'auteur, et ne lui permit pas de reconnaître autre chose que ce qu'il avait pu apercevoir à l'œil nu.

Après ces investigations, qui sont, comme on le voit, bien imparfaites et certainement insuffisantes, Pacini se montre assez embarrassé de la place qu'il convient d'assigner à ces petits corps, et de la détermination du rôle qu'ils jouent dans l'organisme. Sont-ce des produits pathologiques développés accidentellement sur le trajet des nerfs? Cette opinion, vers laquelle il penchait d'abord, ne paraît pas conciliable avec la constance des corpuscules : aussi l'abandonne-t-il presque aussitôt. N'est-il pas plus probable que ce sont des espèces de ganglions ou d'appendices des nerfs, organes auxiliaires du toucher, auxquels ils prennent une part qui nous est encore inconnue? C'est là l'idée à laquelle il se rattache définitivement, ainsi que l'atteste le nom de *ganglions du toucher* (*ganglii del tatto*), par lequel il désigne ces parties.

Tel est le premier travail de Pacini, œuvre encore incomplète, dans laquelle cet observateur ne va pas beaucoup plus loin que les anatomistes français, et qui ne justifierait pas à elle seule la dénomination de *corpuscules de Pacini*, donnée aux petites masses qui nous occupent. Heureusement l'auteur est entré plus profondément dans le sujet, et a fait suivre sa première publication d'un mémoire plus important, qui parut, dans le courant de l'année 1840, sous le titre suivant : *Nuovi organi, scoperti nel corpo umano da Filippo Pacini*; Pistoja, 1840.

D'après ce dernier travail, les corpuscules de Pacini exis-

tent toujours et sans exception, non-seulement chez l'homme adulte, mais aussi chez les embryons et chez les enfants. Chez l'adulte, ils ont une grandeur moyenne de $1/6$ de millimètre à 2 millimètres. C'est vers l'extrémité du métatarse et du métacarpe, dans le point où les nerfs médian, cubital, et plantaires se partagent en rameaux destinés aux orteils ou aux doigts, qu'ils acquièrent le plus de volume ; c'est, au contraire, au bout des doigts qu'ils ont les moindres dimensions. On en rencontre en outre, rarement à la vérité et en petit nombre, qui adhèrent au plexus sacré, au nerf crural, et à quelques-unes des branches nerveuses qui animent les téguments du bras et de l'avant-bras. Près du plexus épigastrique et sur le trajet des ramifications voisines, ils sont assez nombreux et aussi gros que ceux des extrémités. L'âge paraît apporter quelques différences dans leur volume, et l'on en trouve chez le fœtus, assure Pacini, de si petits qu'on a peine à les saisir à l'œil nu ; il pense aussi que les corpuscules sont plus développés chez la femme que chez l'homme, et particulièrement quand la constitution est nerveuse. Leur nombre absolu est impossible à fixer d'une manière rigoureuse, à cause de la difficulté de les découvrir et de les préparer tous ; on peut seulement affirmer qu'ils sont très-multipliés, puisque Pacini a pu en compter de 60 à 200 sur une seule main.

Qu'ils soient isolés ou groupés, collés aux nerfs ou éloignés d'eux par un intervalle plus ou moins sensible, ils s'y rattachent constamment par un lien intermédiaire ou pédicule, qui se détache de la branche nerveuse sous un angle variable. Ce pédicule plus ou moins long, mince, tordu, quelquefois bifurqué, semble s'enfoncer dans chaque corpuscule et y pénétrer, sous forme d'un prolongement conique (*prolungamento conico*), égal en longueur au quart et même à la moitié du diamètre du corpuscule. Le pédicule est transparent ; il en

est de même du prolongement, qui tranche ainsi sur la substance opaque du corpuscule.

Examinés au microscope, les corpuscules présentent dans leur intérieur des stries ou lignes foncées, concentriques, plus ou moins fines et nombreuses, d'autant plus incurvées et parallèles à la surface du corpuscule qu'elles se rapprochent davantage de la périphérie, d'autant plus droites et parallèles à son grand axe qu'elles se trouvent plus près du centre. A la partie centrale du corpuscule, du côté du pédicule, ces lignes se serrent les unes contre les autres, sans se confondre, pour aller se terminer au prolongement conique; du côté opposé au pédicule, elles se réunissent de manière à former par leur jonction une ligne blanchâtre, qui se prolonge plus ou moins à l'intérieur, et semble se continuer avec le prolongement du pédicule. Dans la partie médiane de certains corpuscules existe un espace allongé, plus ou moins transparent, au niveau duquel les stries concentriques sont plus fines, plus nombreuses, et se rapprochent beaucoup de la ligne droite. Dans les pédicules, surtout dans les plus gros, se voient des stries déliées, allongées, parallèles entre elles, se continuant directement avec les stries concentriques des corpuscules, tandis que, du côté du nerf, elles s'amincissent graduellement, deviennent d'une ténuité extrême, et finissent par échapper à l'œil. Rarement est-il possible de poursuivre ces stries dans toute la longueur du pédicule, et de les voir se fondre dans les nerfs.

Qu'est-ce que ces stries concentriques? Pacini considère chacune d'elles comme l'indice d'autant de capsules emboîtées les unes dans les autres; et, en effet, il réussit à en séparer un assez grand nombre, de façon à les obtenir isolées les unes des autres. Pour cela il suffit de couper l'extrémité d'un corpuscule, puis de presser légèrement sur lui : on détermine ainsi la sortie d'un autre corpuscule un peu plus petit et plus pointu que le premier, mais tout aussi nettement arrêté dans ses formes et sa circonscription. La même observation peut

être répétée jusqu'à six ou sept fois avec succès ; ce qui prouve évidemment que les corpuscules sont composés, à la manière des oignons, de couches emboîtées les unes dans les autres.

Cette préparation apprend aussi que, loin d'adhérer entre elles, les enveloppes concentriques sont séparées par des espaces (*spatia intercapsularia*) dont chacun renferme une petite quantité d'un liquide limpide, qui s'échappe à mesure que l'on fait des incisions plus profondes, et qu'il est facile d'apercevoir sous le microscope quand on le fait sortir peu à peu par une pression bien ménagée. En opérant sous l'eau, on peut le reconnaître pour une matière jaunâtre, dont la densité est supérieure à celle de l'eau, et qui s'échappe sous forme de stries ou de filaments ténus. Lorsqu'on fait une incision profonde et prompte dans le corpuscule, toute la liqueur s'en échappe à la fois et les capsules s'affaissent.

La strie blanchâtre que l'on remarque quelquefois vers l'extrémité libre des corpuscules, dans le point opposé à l'insertion du pédicule, annonce la présence d'un ligament (*ligamentum intercapsulare*) qui, en cet endroit, relie entre elles les diverses couches ou capsules. On peut s'en assurer en entamant une ou plusieurs des capsules les plus externes, du côté correspondant à l'implantation du pédicule, en les décortiquant ensuite et en les renversant vers le côté opposé au pédicule : il arrive souvent alors que le ligament mis à nu est rendu tout à fait manifeste, et qu'on l'aperçoit réunissant encore la capsule renversée à celle qui lui est sous-jacente et qu'on a eu soin de conserver dans toute son intégrité. D'autres fois le ligament semble manquer et faire défaut aux capsules les plus externes. Est il alors réellement absent? On conçoit qu'il a pu se déchirer dans les manœuvres qu'exige une opération aussi délicate que celle qui vient d'être indiquée.

Les pédicules se composent aussi de couches ou lames superposées et concentriques, entre lesquels ne se trouve point de liquide, et dont chacune fait immédiatement suite à une

de ces capsules dont l'ensemble constitue un corpuscule. Si le pédicule commun semble se perdre en un prolongement conique au centre du corpuscule, cette apparence est due à ce que les pédicules partiels pénètrent d'autant plus loin dans le corpuscule que les capsules auxquelles ils appartiennent sont plus profondes. Le pédicule de la capsule la plus centrale s'étend même au delà du prolongement conique jusqu'au commencement du ligament intercapsulaire; en d'autres termes, la capsule centrale devient cylindrique et ne semble nullement distincte de son pédicule.

Que trouve-t-on dans ce canalicule central? tel est le dernier terme de l'analyse anatomique des corpuscules de Pacini; et c'est le problème final que devait se poser notre auteur. Pour le résoudre, il a eu recours à l'examen microscopique; mais, étranger qu'il était aux travaux récents des Allemands sur les éléments organiques du tissu nerveux, il ne pouvait tirer qu'un faible parti de ce mode d'exploration : aussi se borne-t-il à signaler une certaine ressemblance générale du cylindre central des corpuscules avec les fibrilles primitives des nerfs. C'est à des observateurs mieux exercés aux recherches microscopiques qu'était réservé l'avantage d'éclairer ce point obscur de la science, et de mettre la dernière main à l'œuvre si bien commencée par Pacini. Nous allons terminer cette note en donnant l'analyse du travail remarquable d'Henle et de Kölliker (1); mais rappelons auparavant que Pacini a étendu ses recherches sur les corpuscules qui portent son nom jusqu'aux grands mammifères, tels que le bœuf et le dromadaire. Il ne les trouva pas chez le dernier de ces animaux; et quant au bœuf, il n'en possède qu'un très-petit nombre, 4 à 6 pour chaque extrémité; encore sont-ils petits, plus

(1) *Ueber die Pacinischen Körperchen an den Nerven des Menschen und der Säugethiere*, von Henle und A. Kölliker; Zürich, in-4°, 1844.

transparents que chez l'homme, et composés d'un nombre de couches concentriques beaucoup moins considérable.

Dans toute la partie de leur travail qui traite des capsules ou membranes d'enveloppe du canalicule central des corpuscules, Henle et Kölliker ne s'éloignent presqu'en rien de la description donnée par Pacini; car ils n'ont trouvé que fort peu à y ajouter, moins encore à y corriger, et rien à en retrancher.

Ils commencent donc par établir que les corpuscules de Pacini se trouvent chez l'homme à tout âge, à partir de la vingt-deuxième semaine de la vie fœtale, et chez beaucoup de mammifères. Leur siége de prédilection est l'extrémité de la main et du pied. On peut en compter, chez l'homme, de 150 à 350 sur un seul membre; mais on les rencontre aussi sur d'autres nerfs sensitifs cérébraux-spinaux, ainsi que sur le grand sympathique, dans le mésentère, par exemple, et dans le mésocolon, autour du pancréas. Dans ce dernier point en particulier, ils sont fort nombreux chez le chat. Les petits corps indiqués par M. Lacauchie comme des organes lactés et des dépendances du système chylifère (1), doivent être assimilés aux corpuscules de Pacini : c'est avec les nerfs qu'ils sont en relation et non avec les vaisseaux chylifères, et la strie transparente qui en occupe le centre n'est pas due, comme l'auteur l'avait cru à tort, à une cavité vasculaire.

Les corpuscules présentent d'ailleurs des formes très-variées : elliptiques, ovales, obovales, en croissant, ou réniformes, ils ont de 0,66 à 1,20 de ligne en longueur, et de 0,45 à 0,60 en largeur; ils sont demi-transparents, luisants à leur surface, et comme percés à leur centre.

Quel que soit leur siége, leur texture offre les particularités suivantes : chacun d'eux est composé de 40 à 60 feuillets très-minces, disposés autour d'un canal ou d'une cavité

(1) Journal *l'Institut*, 11[e] année, 1843, p. 371.

centrale comme autant de cornets emboîtés les uns dans les autres. Chaque feuillet est lui-même constitué par deux couches de tissu fibro-cellulaire : une extérieure, à fibres circulaires, et une intérieure, à fibres longitudinales. Entre chacun de ces feuillets se trouve un peu de liquide albumineux, d'autant moins abondant que l'on se rapproche davantage de l'intérieur des corpuscules, ce qui dépend de l'emboîtement plus serré des cornets ; çà et là les feuillets paraissent réunis par des cloisons partielles qui interceptent des espaces vides dans lesquels le liquide est contenu : c'est ce que l'on rencontre principalement du côté opposé au pédicule. Le feuillet le plus extérieur contracte des adhérences avec les parties voisines à l'aide d'un tissu cellulaire assez fin ; il donne également passage à des vaisseaux qui pénètrent jusque dans le corpuscule.

Quant au canal ou à la cavité qui est placée dans l'axe de chaque corpuscule, il renferme un liquide semblable à celui qui est contenu dans les espaces intermembraneux ; dans ce liquide se trouve un filet qui n'est, comme les auteurs le démontrent, qu'une fibre nerveuse primitive.

L'examen de cette partie centrale du corpuscule est le point vraiment original du travail de Henle et Kölliker, et celui à l'étude duquel ils ont consacré le plus de soin. Ils établissent d'abord que les corpuscules de Pacini présentent, sous le rapport de leur texture intime, les plus grandes analogies, quel que soit d'ailleurs leur siége, qu'ils occupent le trajet d'un nerf cutané de la main ou du bras, ou qu'ils se trouvent accolés dans le mésentère à un filet du grand sympathique. Le filet central de tout corpuscule provient constamment du tronc ou du rameau nerveux situé près de lui ; après avoir pénétré dans le pédicule, il le parcourt dans son milieu, en décrivant de légères ondulations, traverse ensuite son prolongement ; puis pénètre et s'enfonce dans la capsule centrale. Dans le pédicule, le filet central est enveloppé de faisceaux denses de tissu cellulaire qui lui sont parallèles ; dans le corpuscule, il

devient libre au milieu de la capsule, dont il ne remplit pas entièrement la cavité.

Tant qu'il est contenu dans le pédicule et dans son prolongement, c'est-à-dire jusqu'au moment où il pénètre dans la cavité centrale du corpuscule, le filet central offre les caractères d'une fibre nerveuse primitive, entièrement semblable, quant à ses caractères microscopiques, aux autres fibres nerveuses cérébro-spinales : elle a chez l'homme 0,006-0,008 de ligne; chez le chat, 0,0044-0,0077 de diamètre; elle est tout à fait cylindrique, à contours foncés, qui, au bout de quelque temps, deviennent inégaux et assez souvent variqueux; elle se comporte avec l'eau de la manière connue, de sorte que d'abord les contours deviennent doubles de chaque côté, puis, après plusieurs transformations successives et transitoires, survient le changement qu'on a l'habitude de désigner sous le nom de *coagulation.*

Aussitôt que la fibre nerveuse est parvenue dans la capsule centrale du corpuscule, on la voit changer de forme et se présenter, suivant la position du corpuscule, sous deux aspects différents : tantôt comme une ligne pâle, de dimensions sensiblement égales dans toute sa longueur, non moins large que la fibre du pédicule, de 0,006 chez l'homme, de 0,003-0,006 chez le chat; tantôt comme une ligne, de dimensions encore égales, mais plus faibles, ne dépassant pas en diamètre 0,001, limitée par des bords foncés, et ayant l'apparence d'une fibre nerveuse très-fine. Ce qui est digne de remarque, c'est qu'en faisant rouler un corpuscule autour de son axe longitudinal, la même fibre peut paraître tantôt sous l'une, tantôt sous l'autre forme : de là les auteurs concluent que la fibre corpusculaire est plate, et qu'elle paraît large ou étroite, pâle ou foncée, suivant qu'elle tourne en haut sa face ou l'un de ses bords. Ils ajoutent que la substance, ou, si on peut le dire, le contenu de cette fibre, possède, comme la graisse et le contenu des tubes nerveux, la pro-

priété de réfracter fortement la lumière : de même que la graisse offre des bords foncés ou pâles, suivant qu'elle est en globules ou en gouttes fondues, parce que le milieu réfringent est, dans le premier cas, condensé en une épaisse couche, tandis que, dans le second, il ne forme qu'une couche mince; de même nous voyons les bords du nerf en question clairs, s'il est couché à plat et si la lumière n'a à traverser que son petit diamètre, foncés, au contraire, s'il est placé de champ et si la lumière le traverse dans son plus grand diamètre. Dans des cas rares qui peuvent passer pour des exceptions, les contours des nerfs de la capsule centrale étaient alternativement pâles et foncés, sans que cependant les diamètres de la fibre nerveuse fussent pour cela changés.

L'aplatissement n'est pas le seul changement que la fibre nerveuse éprouve dans le corpuscule. Elle diminue aussi de volume, à tel point que le plus grand de ses diamètres reste encore inférieur à celui de la partie cylindrique contenue dans le pédicule : aussi peut-on se demander si la fibre nerveuse ne subit pas tout à coup une déperdition en quittant le pédicule, de sorte que c'est une partie seulement de cette fibre qui pénètre dans la capsule centrale.

Le mode de terminaison de la fibre nerveuse corpusculaire est aussi difficile à déterminer que son origine; car, bien qu'elle soit très-visible dans tout son trajet au milieu de la cavité de la capsule centrale, elle commence cependant vers l'extrémité de cette capsule à échapper aux regards, ce qui tient en partie à la pâleur croissante de la fibre, en partie à l'étroite union de cette fibre et de la capsule et aux rides de cette dernière. Ayant observé dans certains cas, d'ailleurs fort rares, que la fibre nerveuse ressortait par l'extrémité libre du corpuscule, et ne faisait par conséquent que le traverser ; ayant aussi découvert deux fois une double fibre nerveuse dans un seul corpuscule, les auteurs furent conduits à se demander si chaque corpuscule ne renfermait pas constam-

ment deux fibres nerveuses primitives, se réunissant peut-être au fond de la capsule par une anastomose, ou si les fibres nerveuses, au lieu de se terminer dans le corpuscule, ne le traversaient pas. Mais, après avoir examiné cette question avec toute l'attention possible, ils arrivèrent à cette conclusion définitive, que 1° on n'observe jamais d'anse nerveuse terminale; 2° la sortie de la fibre nerveuse hors du corpuscule est extrêmement rare; 3° dans l'immense majorité des cas, les fibres nerveuses se terminent et s'épuisent véritablement dans le fond de la capsule.

Quel est donc enfin le mode de terminaison de la fibre nerveuse corpusculaire? Pour l'examen de cette question ardue, Henle et Kölliker employèrent de préférence les corpuscules du chat. La préparation à laquelle ils eurent recours et qu'ils conseillent est la suivante: ouvrir la capsule à l'aide d'un petit scalpel très-pointu, en écarter les bords avec précaution et, s'il est possible, sans déchirer ses lames les plus profondes. Quand cette manœuvre est heureusement exécutée, on arrive à extraire du corpuscule un cordon cylindrique, mince, tout à fait transparent, composé du filet central et d'une enveloppe ténue à travers laquelle les caractères de la fibre nerveuse sont beaucoup plus faciles à saisir et s'aperçoivent bien plus nettement que sur les corpuscules entiers. C'est à l'aide de cette préparation que les auteurs purent constater et établir comme un fait constant: 1° que la fibre corpusculaire se termine par un renflement arrondi; 2° qu'elle se subdivise très-souvent avant de se renfler, de sorte qu'un seul corpuscule renferme deux renflements terminaux. Cette dernière disposition est tellement fréquente que les auteurs la considèrent comme une simple variété de l'état normal.

Dans les cas nombreux observés par Henle et Kölliker, le renflement terminal s'est présenté avec des formes diverses: tantôt il était constitué par un léger élargissement de la fibre plate, tantôt son diamètre dépassait du double ou même

davantage celui de cette fibre; sa figure était le plus souvent celle d'une poire ou d'une boule, confondue insensiblement avec la fibre dans le premier cas, s'en séparant d'une manière assez tranchée dans le second; d'autres fois il était parcouru par des lignes longitudinales, de manière à ressembler à une pyramide renversée à trois ou à quatre côtés; ou bien il représentait exactement un bouton. Les contours de ces renflements étaient le plus souvent tranchés; quelquefois pourtant on les trouvait plus pâles encore que ceux du reste de la fibre corpusculaire. Leur tissu se montrait tantôt finement granuleux et foncé, tantôt plus homogène et pâle, tantôt alternativement granuleux et égal; dans tous les cas, les granules étaient très-fins. Pour ce qui est de leurs rapports avec les capsules, dans quelques cas les renflements étaient en contact serré avec leur fond; mais le plus souvent ils s'en trouvaient à une certaine distance et libres dans leur cavité.

Plusieurs fois les auteurs avaient cru voir dans l'intérieur du renflement terminal une vésicule ronde, délicate, circonstance qui leur faisait soupçonner que la terminaison de la fibre pâle pouvait être un globule ganglionnaire. Vu l'importance de la question, ils multiplièrent les recherches et se donnèrent beaucoup de peine pour vérifier l'état des choses et dissiper les incertitudes qui leur restaient à cet égard; mais ils n'arrivèrent que bien rarement à trouver la trace ou l'indication d'une vésicule, et jamais à reconnaître quelque chose de la cellule caractéristique renfermée dans les globules ganglionnaires. Quelque difficulté qu'il puisse y avoir à trouver cette cellule dans une image pâle et claire comme celle du renflement terminal des fibres corpusculaires, cependant ils pensent que, si cette cellule y existait réellement, elle n'aurait pas échappé à leurs observations continues : aussi croient-ils pouvoir conclure que le renflement par lequel la fibre nerveuse se termine dans les corpuscules ne présente aucun des caractères propres aux ganglions. L'aspect de vésicules qui

s'est quelquefois présenté à leurs regards pouvait, ajoutent-ils, provenir d'un groupement fortuit des granules constituants de la matière nerveuse, de rides formées à la surface du renflement, ou de quelque changement survenu en lui, soit par l'effet de la pression, soit par son contact avec l'eau.

Un point également intéressant, et que les auteurs ont aussi étudié avec soin, c'est le mode de division ou de bifurcation de la fibre corpusculaire, mode de division qui présente de nombreuses variétés, depuis la simple excroissance latérale du renflement terminal, jusqu'à la division de la fibre blanche elle-même en rameaux de 0,02-0,05^{mm} de longueur. Les petites excroissances latérales n'avaient, dans les cas où elles ont été observées par Kölliker, ni situation ni forme déterminées : arrondies, en forme de bouton ou de poire, elles siégeaient, tantôt à l'extrémité même du renflement, tantôt sur ses côtés; on en comptait ordinairement deux, rarement trois, et leur grosseur, d'ailleurs variable, ne dépassait jamais 0,004^{mm}. Lorsque la fibre corpusculaire se divisait en rameaux, ceux-ci présentaient d'un bout à l'autre les mêmes caractères que la fibre elle-même, c'est-à-dire qu'ils étaient aplatis et pâles, quoique à contours tranchés, et que chacun d'eux se terminait par un petit renflement; leur largeur était un peu moindre, et leur trajet un peu plus flexueux. Deux fois seulement un des rameaux se bifurquait, de telle sorte qu'on trouvait, dans un seul corpuscule et pour une seule fibre, trois renflements terminaux.

Le travail remarquable dont je viens de présenter l'analyse établit incontestablement la nature de la fibre centrale des corpuscules de Pacini, et la continuité de cette fibre avec celles des rameaux nerveux dont ils dépendent. Ainsi revient à chacun sa part de mérite dans la série des travaux entrepris pour élucider ce point obscur et intéressant de l'anatomie du système nerveux : à MM. Andral, Camus et Lacroix l'honneur d'avoir les premiers signalé l'existence et les conditions

extérieures des corpuscules; à Pacini, celui d'avoir fait connaître leur texture si singulière et particulièrement la disposition des capsules superposées qui enveloppent le canal central; enfin, à Henle et à Kölliker celui d'avoir mis hors de doute la composition de la fibre corpusculaire, et d'avoir démontré son identité avec la fibre nerveuse primitive.

BULLETIN ANALYTIQUE.

Embryogénie de l'actéon. Réponse de M. Vogt. — Nous recevons de M. Vogt la lettre suivante :

«Le dernier numéro des *Archives d'anatomie générale* contient (p. 129), à la suite de mes conclusions sur l'embryogénie de l'actéon, une note, communiquée par M. Pucheran, qui combat quelques-unes de ces conclusions. L'auteur de la note me trouve en contradiction manifeste avec moi-même, et exprime la crainte que je n'aie pas convenablement interprété les faits d'organogénie que j'ai observés. Voici ce que je pourrai répondre à ce sujet, en attendant que mon mémoire, qui est maintenant entre les mains d'une commission académique, puisse fournir les preuves sur lesquelles je m'appuie.

«J'ai dit que les organes de l'embryon se forment dans un ordre *apparent* de succession, ordre que j'ai indiqué et dans lequel on voudrait trouver une direction centripète. N'ayant pas l'habitude des *à peu près*, je n'aurais certainement pas employé le mot *apparent*, si l'ordre de succession indiqué existait *réellement*. Je vais indiquer en peu de mots par quelles observations j'ai été conduit à distinguer cet ordre apparent de l'ordre réel.

«Les moindres variations dans le contour extérieur frappent de suite l'observateur; ainsi une saillie informe, qui par des changements successifs arrive à former le pied du mollusque, attire l'attention au même moment où elle se prononce, et l'on date l'apparition du pied dès le moment où l'on a vu cette saillie se prononcer. Mais cette saillie primitive est informe, c'est une simple accumulation de cellules embryonaires, qui ne se façonne que petit à petit, et n'acquiert qu'à la longue sa constitution définitive si complexe. Or, il existe une accumulation tout aussi informe à l'intérieur de

l'embryon, laquelle est destinée à devenir l'intestin; ses contours à la vérité sont difficiles à saisir, attendu qu'ils ne sont visibles qu'à travers les téguments; c'est d'abord un amas solide sans cavité interne, mais petit à petit cet amas se développe, se creuse, s'allonge et finit par se constituer en intestin. Or, je le demande, de quelle époque l'observateur datera-t-il l'apparition de l'intestin? Il est évident que c'est du moment où il a vu se former un canal creux; car il ne peut donner le nom d'*intestin* à l'accumulation solide et arrondie qu'il voyait avant. Il résulte de là que l'observateur s'arrête à un ordre apparent de succession qui n'existe pas dans la nature, puisqu'il signale dans l'organe externe le premier point de départ; dans l'organe interne, au contraire, une phase de développement, qui tend à se rapprocher de la forme que l'organe aura définitivement.

«Je ne puis qu'indiquer ici ces faits que j'ai développés dans le mémoire soumis à l'Académie. J'aime à croire que l'auteur de la note trouvera dans ce mémoire des raisons suffisantes pour admettre la possibilité de ce qu'un auteur puisse s'arrêter à un ordre apparent de succession dans la formation des organes. Je ne traite dans ce premier mémoire que de l'actéon; mais il me sera aisé de démontrer sur d'autres animaux, que des savants, qui ont soutenu une direction centripète dans le développement, se sont justement arrêté à cet ordre apparent, en le confondant avec l'ordre réel d'apparition.

«Je n'ai donc pas, comme on me le reproche, tracé sans hésitation et sans aucune réserve la marche de la formation des organes; je crois avoir mis toutes les réserves possibles dans ce mot *apparent*, auquel l'auteur de la note paraît vouloir refuser toute signification. Les observateurs en embryologie savent fort bien que rien n'est plus difficile que de fixer le moment d'apparition d'un organe.

«En définitive, la note à laquelle je réponds ici a pour but de démontrer que le principe de M. Serres se retrouve dans l'embryogénie de l'actéon. Mais si *la dualité des organes centraux en voie de développement est réellement l'expression générale et physique de la loi centripète*, comme le dit l'auteur de la note, il trouvera dans mon mémoire une série de faits qui lui prouveront que cette loi se trouve entièrement en défaut. Il y verra que l'intestin, le foie, le manteau, la coquille, l'opercule, le pied, enfin *tous les organes simples* que possède l'embryon, ne se composent pas primitivement de deux moitiés latérales, qui se réunissent plus tard, mais que ces

organes sont *simples dès le premier moment de leur origine*. L'auteur de la note verra alors, en outre, dans quel organe se développe d'abord la partie centrale, dans quel autre la partie périphérique, suivant la nature particulière de chaque organe, et que, loin de faire supposer un état de désordre dans le développement, ces directions variées prouvent seulement que le désordre n'existe que pour ceux qui ne veulent comprendre les vastes plans de la nature que d'après des idées préconçues. Le principe qui m'a toujours guidé dans mes investigations n'est pas celui d'aller à la recherche de faits qui pourraient appuyer des lois conçues d'avance, mais d'observer aussi bien que possible et d'énoncer les faits tels que je les ai vus, sans m'inquiéter le moins du monde si ces faits s'accordent ou non avec des idées, des théories, des lois déjà énoncées. Les lois que nous établissons ne sont et ne doivent être que des abstractions de faits, des résumés d'observations; les recherches que je viens de faire sur l'embryogénie de l'actéon démontrent, je crois, avec évidence, l'inexactitude de la loi centripète. Pour me contredire, il faudrait prouver, par des observations faites sur le même animal, que j'ai commis des erreurs graves, il faudrait opposer des faits à des faits; ce n'est que de cette manière que l'on pourra prononcer définitivement. Dr C. Vogt.»

De son côté, M. Pucheran nous envoie la lettre suivante, en réponse de celle de M. le Dr Vogt :

«La réponse de M. Vogt justifie mon observation sur l'opposition que j'avais remarquée entre l'ordre apparent et l'ordre réel que présentait sa note sur le développement de l'Actéon vert. Je vais le prouver :

«D'après le *Dictionnaire de l'Académie*, *ordre* signifie *arrangement*, disposition de choses mises à leur rang, à leur place, et, d'après le même Dictionnaire, *apparent* signifie qui est *visible*, *évident*, *manifeste*. En conséquence, je croyais et je devais croire que l'*ordre apparent* de M. Vogt s'appliquait à un arrangement, à une disposition de choses ou de parties *visibles*, *évidentes*, *manifestes*.

«Je me demandais alors, et d'autres zootomistes se sont demandé quelle différence peut-il y avoir entre cet ordre et un ordre réel? Aucune. Je raisonnais, comme tout le monde eût raisonné, en appliquant aux mots le sens que l'usage et l'Académie leur ont donné. Mais par la réponse de M. Vogt, j'apprends que pour lui

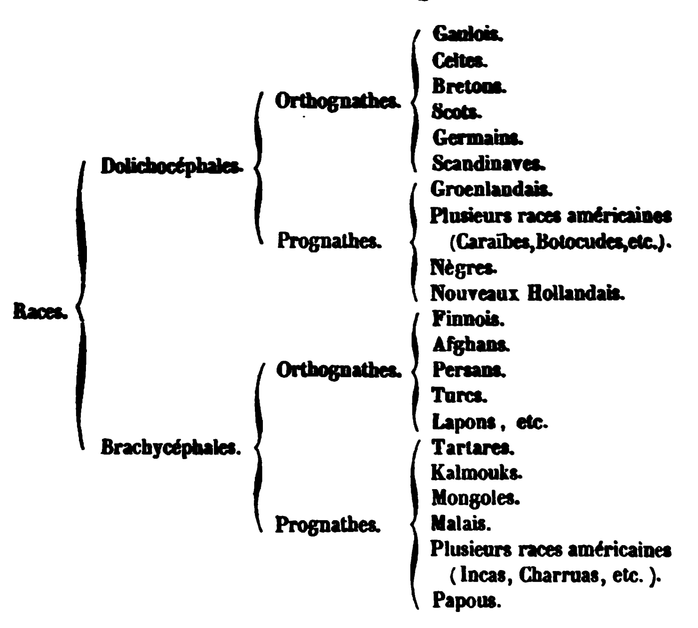
ordre apparent signifie apparition d'une chose informe. Que ne le disait-il d'abord? Assurément je n'eusse pas fait mon observation; car, pour discuter, surtout dans une matière si difficile, il faut s'entendre, et, pour s'entendre, il est de toute nécessité d'attacher aux mots le même sens, le seul que tout le monde y attache.

«Je n'ai nullement attaqué les observations de M. Vogt; je ne les connais pas, elles ne sont pas encore publiées. La science devra les accepter si elles sont exactes. J'ai seulement fait quelques remarques sur la logique des conclusions, et je les maintiens.

«Du reste, je n'ai pas été le seul à signaler les contradictions qui existent entre diverses propositions. Dans le troisième numéro de la *Revue zoologique* pour 1846, M. Guérin-Méneville, exposant les conclusions de ce mémoire, a observé (p. 100), avec juste raison, que la seizième *est peu d'accord avec la proposition n° 12, qui détermine nettement l'ordre de succession de la formation des organes de l'embryon.* Dr PUCHERAN.»

Sur la forme du crâne chez les habitants du Nord; par M. le Dr A. RETZIUS (Mémoires de la Soc. scandinave d'hist. nat., 1842; *Müller's Archiv.*, 1845, p. 84). — Avant de présenter le résultat de ses travaux sur le crâne des peuples du Nord, M. Retzius propose un mode de classement des races humaines, qu'il ne prétend point avoir encore établi sur des données positives, mais qu'il soumet au jugement des physiologistes. C'est dans la forme de la tête que ce savant trouve le caractère fondamental de sa classification. Il distingue dès l'abord les races humaines en deux grandes divisions caractérisées par le développement plus ou moins complet de la portion postérieure du crâne, de celle qui correspond aux lobes postérieurs des hémisphères cérébraux. Les races à crânes allongés porteraient le nom de *dolichocéphales;* les races à crânes courts seraient des *brachycéphales.*

Les variations dans la forme de la face, quoique moins importantes que celles du crâne en général, accompagnent toujours de profondes différences dans la nationalité des hommes. Elles se manifestent surtout par le développement, plus ou moins considérable, de l'appareil maxillaire, auquel il faut joindre les variations dans l'os de la pommette. Aussi M. Retzius distingue-t-il dans chacune de ses divisions primitives deux groupes, les *orthognathes* et les *prognathes*. Voici le tableau qu'il présente des races humaines.



Passant ensuite au sujet de son travail, l'auteur compare entre eux les crânes des Suédois, des Slaves, des Finnois et des Lapons. Il choisit, pour chaque peuple, les têtes qui lui paraissent présenter les formes les plus généralement répandues dans chacune de ces races.

Suédois. Dans cette race, la forme du crâne, vu en dessus, est ovale. Sa plus grande longueur est de $0^m,190$; elle est à sa plus grande largeur comme 1000 : 773. La protubérance occipitale externe est remarquablement grande; le développement de l'occiput porte assez en avant l'orifice du conduit auditif externe; un plan passant par les deux méats externes, et perpendiculaire au plus grand diamètre du crâne, coupe ce diamètre à peu près en son milieu.

La face est peu saillante; l'espace entre les orbites sur la racine du nez et l'os ethmoïde est, en général, large comme chez tous les autres peuples du Nord. La face est longue, la mâchoire inférieure élevée et forte.

Des crânes trouvés dans des vieux tombeaux démontrent que ces formes n'ont pas varié depuis plus de mille ans.

Slaves. Leur crâne est d'une forme ovale tronquée en arrière. Sa plus grande longueur est de 0^{m},170 ; elle est à sa plus grande largeur comme 1000 : 888. La protubérance occipitale présente l'aspect d'une élévation transversale et tronquée. Les orifices des conduits auditifs sont en arrière du milieu du grand axe de la tête. La face est parfaitement semblable à celle des Suédois.

Finnois. Forme du crâne ovalo-cunéiforme ; longueur 0^{m},178 ; le plus grand diamètre est au plus petit comme 1000 : 814. Les bosses pariétales sont élevées et très-saillantes ; c'est dans leur voisinage que se trouve la plus grande largeur de la tête. La protubérance occipitale n'est pas très-saillante. Vu par derrière, le crâne présente une surface occipitale presque carrée, un peu plus haute que large.

Les méats auditifs externes sont un peu en arrière du milieu du grand diamètre de la tête. La face est très-peu saillante ; le bord inférieur de l'arcade zygomatique est presque droit.

Lapons. La longueur de leur crâne est de 0^{m},170 ; elle est à sa largeur comme 1000 : 865. Vu en dessus, il se rapproche de celui des Finnois par sa brièveté et la grosseur des bosses pariétales ; mais la partie inférieure de l'occiput est plus saillante et donne à la tête un aspect plus allongé ; la plus grande largeur du crâne est un peu au-dessous et en avant des bosses pariétales. Chez les Lapons, l'occiput présente une forme plus régulièrement arrondie, et les os sont, en général, plus forts.

Les orifices des conduits auditifs sont ordinairement derrière le milieu du grand diamètre du crâne ; cependant dans quelques cas ils tombent sur ce milieu même. L'os de la pommette est petit, l'arcade zygomatique peu saillante, la mâchoire inférieure peu développée.

Les Finnois doivent certainement être séparés des Lapons. Comme les Slaves et les Scandinaves, les Finnois paraissent originaires de pays plus favorisés de la nature, tandis que les Lapons ont habité le Nord depuis les temps les plus reculés.

Les Lapons ont été rapprochés à tort soit des Kalmouks, soit des Groenlandais ; M. Retzius présente quelques détails destinés à caractériser les crânes de ces deux races. Enfin, il termine par un tableau intéressant, comprenant les mesures qu'il a prises sur les crânes des différentes races qui font l'objet de son travail.

Dans une note publiée dans les Archives de Müller, M. J. Van der Hoeven a donné quelques mesures qui confirment les travaux de M. Retzius sur les traits caractéristiques des races slaves.

Rapport sur une communication de MM. C. Lœwig et A. Kœlliker, relative à l'existence de la cellulose dans une classe d'animaux sans vertébrés (Académie des sciences, avril).

Nous avons annoncé (p. 66) la découverte faite par MM. Lœwig et Kœlliker. Suivant ces observateurs, la cellulose cesse d'être l'apanage exclusif des tissus végétaux; on la trouve dans toute une classe d'animaux invertébrés, les tuniciers. Il ne manquait à ce fait important que la sanction de l'Académie des sciences. Il vient de la recevoir par les expériences faites par une commission nommée pour l'examen du travail présenté par les deux savants étrangers.

M. Payen, rapporteur, a fait connaître les résultats obtenus dans les termes suivants :

La cellulose, comme on le sait, pure ou injectée de substances organiques ou minérales, forme les parois des cellules des divers tubes et des vaisseaux propres de toutes les plantes; elle renferme dans ces cavités des matières organiques ternaires et azotées, sans que celles-ci fassent partie de sa composition intime; elle enveloppe ou recèle dans l'épaisseur de ses parois divers principes immédiats, des sels et des oxydes; en un mot, cette substance à composition ternaire, souple, plus ou moins tenace et résistante, suivant les degrés de sa cohésion, constitue la trame de tout l'édifice végétal. Tantôt assez faiblement agrégée pour être attaquée durant la digestion des animaux supérieurs, et remplir, sans doute alors, le même rôle que l'amidon, la dextrine, l'inuline, isomériques avec elle, ou que les sucres ses congénères; tantôt assez résistante pour être retrouvée intacte dans les déjections des herbivores.

Parmi plusieurs lichens et dans le parenchyme de certaines feuilles, la cellulose se montre avec une agrégation si faible qu'elle affecte quelquefois les propriétés de l'amidon, et peut, comme ce principe immédiat, se teindre en violet lorsqu'elle est hydratée et mise en présence de l'iode.

On peut même toujours, lorsque la cellulose est douée d'une forte cohésion, la désagréger au point de lui donner cette propriété caractéristique de l'amidon, devenue ainsi la propriété distinctive de la cellulose elle-même.

Déjà, l'an dernier, M. Schmidt avait signalé la présence d'une substance ternaire, voisine de la cellulose, chez la phallusia ma-

millaris et la frustulia salina; le travail de MM. Lœwig et Kœlliker fut entrepris dans la vue de décider s'il existe réellement dans le règne animal une substance ternaire identique avec la cellulose.

Ici M. le rapporteur expose les faits annoncés par MM. Lœwig et Kœlliker, et continue ensuite en ces termes :

Les commissaires de l'Académie ont pu, de leur côté, entreprendre quelques essais sur des phallusia intestinalis, que l'un d'eux, M. Milne-Edwards, avait rapportés des côtes de la Bretagne.

En faisant réagir successivement la solution de potasse caustique, l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, puis l'eau pure, ils sont parvenus à dissoudre et extraire des enveloppes, sans déchirer celle-ci, tous les organes qu'elles renfermaient.

Alors ces enveloppes étaient blanches, translucides, un peu nacrées, et très-souples.

Agglomérées mécaniquement, divisées à la lime, puis analysées, elles donnèrent 3 pour 100 d'azote, c'est-à-dire le tiers seulement de la proportion contenue dans la chitine, enveloppe des insectes et des crustacés, et moins du sixième des quantités que recèle la peau privée de graisse des animaux supérieurs.

Cette faible dose d'azote eût été réduite encore si la minime quantité de substance mise à la disposition des commissaires eût permis de pousser plus loin l'épuration en divisant beaucoup les enveloppes examinées; mais dès lors la composition de celles-ci était évidemment distincte de celle des différentes membranes animales, comme des téguments propres aux insectes et aux crustacés; enfin les résultats des analyses élémentaires faites par les auteurs de la note ne semblaient pouvoir convenir à aucun autre principe immédiat qu'à la cellulose.

Cependant plusieurs réactions décisives à cet égard n'ayant pas été mentionnées dans la communication, les commissaires ont cru devoir les essayer; trois petites enveloppes réservées par eux à cet effet y pouvant suffire, l'une d'elles, préalablement desséchée, fut plongée dans l'acide azotique concentré, et elle résista comme l'aurait fait la cellulose fortement agrégée; la chitine, placée dans le même réactif, fut bientôt attaquée et dissoute.

La substance essayée pouvait donc être comparée à de la cellulose très-résistante; mais alors elle devait reproduire aussi les mêmes phénomènes si on la faisait passer graduellement par des

états d'une agrégation moindre. Tels furent effectivement les résultats des expériences suivantes, à la fois simples et démonstratives. Une des enveloppes, bien hydratée, fut plongée et foulée avec un tube dans une solution aqueuse d'iode légèrement alcoolisée : elle prit une teinte jaunâtre très-faible; étendue alors sur la paroi d'un verre, on la toucha sur plusieurs points avec de l'acide sulfurique monohydraté : bientôt la désagrégation fut manifeste, et dès ce moment apparut le phénomène de la coloration violette intense appartenant d'une façon exclusive jusqu'ici aux particules de l'amidon ou de la cellulose désagrégée, teinte par l'iode.

Dans de semblables circonstances, un tégument de sauterelle prit une coloration jaune orangé qui persista seule sous l'influence dissolvante de l'acide sulfurique concentré.

En examinant sous le microscope la réaction de l'acide sulfurique sur un lambeau d'enveloppe iodée de phallusia, on voyait succéder à la coloration violette une dissolution plus avancée détruisant l'effet de teinture, et laissant apercevoir de nombreux corpuscules de matière azotée colorée en jaune, et qui étaient restés interposés entre les fibres du tissu.

Cet état de désagrégation de la cellulose, correspondant aux groupes des particules amylacés, a une notable stabilité. Telle est aussi l'une des propriétés de la cellulose des tuniciers.

D'un autre côté, les commissaires de l'Académie ont pu reconnaître que les mêmes tuniques, traitées humides par l'acide sulfurique, se désagrégent et se dissolvent en un liquide mucilagineux, diaphane, incolore, d'apparence semblable à la dextrine.

L'analyse élémentaire de quelques enveloppes fait voir qu'à l'état normal elles contenaient des matières azotées interposées dans les fibres de cellulose, et formant les vingt-sept centièmes du poids total, en supposant leur composition semblable à la moyenne environ des substances animales organisées; une partie de ces matières paraît résister à la solution faible de potasse caustique, et se dissoudre dans la solution concentrée.

Le procédé d'épuration complète de la cellulose des tuniciers est donc, en définitive, le même que celui au moyen duquel on extrait la cellulose pure du bois et des autres tissus végétaux; dans ce dernier cas, on élimine à la fois les substances azotées, les matières grasses et les principes ligneux.

On pourrait représenter ainsi la composition immédiate des enveloppes des tuniciers :

Cellulose.	60,34
Substances azotées.	27,00
Matières inorganiques. . . .	12,66
Total.	100,00.

On peut encore remarquer que les proportions de matières azotées interposées, ainsi que des substances minérales, sont au moins d'une fois plus considérable que celles observées dans les épidermes des plantes : parfaitement épurées, ces enveloppes ne renferment plus d'azote.

Enfin, l'analyse élémentaire faite par les savants académiciens s'est rapprochée plus encore de la composition théorique de la cellulose que l'analyse de MM. Lœwig et Kœlliker.

Telles sont les parties du rapport de M. Payen qu'il est le plus important de citer ici : on voit qu'elles confirment de la manière la plus complète la découverte des deux physiologistes allemands.

Le rapporteur, en terminant sa lecture, a présenté quelques considérations générales sur l'introduction de ce fait nouveau dans la science. Il est difficile, d'après les termes assez vagues dans lesquels il se tient, de connaître s'il voit dans ce fait un argument pour ou contre les opinions présentées par un membre de la commission, il y a quelques années, sur les limites à poser entre le règne végétal et le règne animal, d'après l'examen chimique des tissus.

Pour nous, la question est bien nette. On n'avait jusqu'à ce jour trouvé la cellulose que dans les organes des végétaux ; un être ambigu pour le naturaliste pouvait avec beaucoup de probabilités être placé parmi les plantes, si la base de ses tissus était la cellulose.

La découverte de MM. Lœwig et Kœlliker établit un lien de plus entre les deux règnes organisés, et détruit un moyen de distinction commode pour le classificateur. Mais qu'importe, en dernière analyse, la nomenclature quand il s'agit d'une vérité. J. Regnault.

Rapport sur une note relative à la structure et aux mouvements des zoospermes du triton, présentée par M. Pouchet, professeur de zoologie à Rouen. — Commissaires, MM. Flourens, Dutrochet, Milne-Edwards, rapporteur (Académie des sciences, 13 avril).

« Les filaments mobiles que l'on voit nager dans la liqueur fécondante du triton, ou salamandre aquatique, au lieu de nager à l'aide de mouvements ondulatoires du filament caudal, comme cela a lieu d'ordinaire chez les spermatozoïdes, présentent des phénomènes qui ont la plus grande analogie avec les mouvements vibratoires des appendices céphaliques du rotateur ou des tenta-

cules des molluscoïdes bryozoaires. Spallanzani avait déjà signalé ce fait vers le milieu du siècle dernier; mais, pour le bien étudier, il fallait les microscopes puissants dont la science a été dotée depuis une vingtaine d'années seulement, et c'est à nos contemporains que nous devons presque tout ce que l'on sait aujourd'hui à ce sujet. MM. Siebold, Mayer, Wagner et Dujardin en ont fait l'objet d'observations nombreuses. M. Amici, lors de son dernier voyage à Paris, a communiqué à plusieurs naturalistes les résultats de ses investigations sur le mécanisme de ce mouvement vibratoire particulier (1); enfin, c'est aussi sur la cause de ce phénomène que portent les recherches de M. Pouchet. »

La petitesse des objets, et la rapidité des mouvements vibratoires que l'on voit se succéder le long du filament caudal des spermatozoïdes du triton, rendent fort difficile la détermination des instruments dont ce phénomène dépend. M. Mayer l'attribue à une double rangée de cils; M. Siebold pense que l'extrémité capillaire de la queue du spermatozoïde, recourbée sur elle-même, et enroulée en spirale autour de sa portion basilaire, exécute des mouvements ondulatoires, et produit ainsi l'apparence de cils ou de petites rames qui frapperaient l'eau alternativement. Enfin, M. Dujardin admet l'existence d'un filament extrêmement délié qui serait enroulé autour du spermatozoïde, et qui ondulerait d'avant en arrière; mais il diffère de M. Siebold, relativement aux connexions de cet organe flagelliforme avec le filament principal, et il pense que c'est un appendice qui naîtrait vers le quart antérieur du corps du spermatozoïde, et qui serait libre par son extrémité opposée.

« M. Pouchet a vu, comme MM. Siebold et Dujardin, une ligne ondulée se dessiner, avec une grande régularité, tout le long de la portion caudale de ces spermatozoïdes, et se mettre en mouvement quand le phénomène vibratoire se manifeste; mais il pense que cette ligne n'est pas un filament capillaire, et il la considère comme formée par le bord libre d'une sorte de crête membraneuse qui serait froncée comme un falbalas, et qui règnerait tout le long de la face dorsale de la queue du spermatozoïde.

« Cette opinion paraît être partagée par M. Amici, et nous semble effectivement mieux fondée que les précédentes. En observant avec de forts grossissements, des spermatozoïdes du triton à crête

---

(1) M. Amici a bien voulu nous communiquer ses dessins; nous allons les publier prochainement dans notre *Anatomie microscopique* (mémoire sur le *sperme*). M.

dans l'état de repos, et placés dans des positions variées, vos commissaires ont cru reconnaître la disposition indiquée par M. Pouchet. Dans plusieurs cas, la ligne onduleuse paraissait ne pas entourer le spermatozoïde, mais se trouver tout entière du côté dorsal, et nous sommes portés à croire que, dans les cas où les tours de spire semblent avoir pour axe le filament caudal lui-même, cela dépend de ce que le spermatozoïde, reposant sur la face inférieure de son corps, laisse retomber de chaque côté les plis de sa crête dorsale. Nous pensons aussi que ce mode d'organisation rendrait plus facile l'explication des apparences produites par les mouvements de la ligne onduleuse, et, à ce sujet, nous devons rappeler que, depuis longtemps, M. Dutrochet a décrit d'une manière toute semblable les organes vibratoires qui, placés de chaque côté de la tête des tubicolaires, donnent lieu à l'apparence de roues en mouvement. Dans d'autres cas, il est bien évident pour nous que le mouvement vibratoire dépend de l'action de cils flabelliformes; mais l'on sait que la nature a souvent recours à des procédés différents pour produire des résultats analogues, et, par conséquent, il ne faudrait pas conclure de ce fait que, chez certains animaux, les cils vibratiles ne puissent être remplacés par une bordure membraneuse froncée. Ici, du reste, il est, ce nous semble, bien avéré que le phénomène ne dépend pas de l'action des cils, et tout nous porte à croire que l'organe moteur est une crête onduléc plutôt qu'un filament disposé en hélice. Cependant les résultats de nos observations ne sont pas assez nets pour que nous puissions nous prononcer d'une manière positive sur cette question.

« Du reste, quoi qu'il en soit de ce fait particulier, nous ne saurions voir, dans l'existence d'une crête dorsale, aucun motif nouveau pour considérer les spermatozoïdes comme étant de véritables animaux. Ce sont des produits de l'organisme qui jouissent, pendant un certain temps, de propriétés vitales très-développées, mais qui ne se reproduisent pas, et qui, par conséquent, ne possèdent pas le caractère le plus essentiel de l'espèce zoologique. Nous croyons devoir ajouter aussi que, ni en répétant les observations de M. Pouchet, ni en faisant d'autres recherches plus étendues sur la constitution des spermatozoïdes, nous n'avons rencontré aucun fait qui soit de nature à faire soupçonner l'existence d'un épithélium distinct chez ces corps; mais c'est là un point dont l'auteur ne traite pas d'une manière spéciale dans la note soumise à notre examen, et sur lequel il serait, par conséquent, inutile de nous arrêter ici. »

RECHERCHES SUR LES LIQUIDES DE L'ÉCONOMIE ANIMALE;

Par M. le professeur **Dumas.**

I. *Recherches sur le lait des carnivores.*

Le lait des animaux herbivores renferme toujours, mais en proportions variables, les quatre ordres de matières qui font partie de tous leurs aliments; c'est-à-dire les matières albumineuses représentées par le caséum, les matières grasses représentées par le beurre, les matières sucrées représentées par le sucre de lait, enfin, les sels de diverse nature qui existent dans tous les tissus et dans tous les liquides animaux.

Dans le lait des carnivores, autant qu'on peut en juger, l'un de ces produits, le sucre de lait, disparaît, et l'aliment du jeune carnivore, réduit ainsi à renfermer des matières albuminoïdes, grasses et salines, se trouve ramené à la constitution générale de la viande elle-même.

On va voir cependant, par les expériences qui suivent, que si, en effet, le sucre de lait ne peut pas être décelé dans le lait des animaux carnivores, on parvient, sans aucun doute, à l'y retrouver, quand on ajoute du pain aux aliments de ces mêmes animaux.

J'ai cru de quelque intérêt pour la science d'essayer d'ailleurs de suivre les variations survenues dans les principes constituants du lait et dans leurs proportions relatives, en opérant sur le lait d'un même animal soumis à des régimes d'alimentation différents, et qui le rapprocheraient alternativement de l'herbivore et du carnivore.

Les tentatives que j'ai faites pour traire des truies sont demeurées stériles; la sécrétion du lait n'a pu être déterminée par la compression des mamelles ou même par la succion

opérée à l'aide de ventouses; on amène du sang sans arriver à extraire du lait.

Je me suis décidé, en conséquence, à opérer sur des chiennes, qui se prêtent très-bien à ce genre d'expériences.

Les méthodes d'analyse ont été à peu près les mêmes pour les divers échantillons. Toutefois, j'ai bientôt reconnu que si l'on effectue l'évaporation du lait au bain-marie et à l'air libre, on détermine toujours la coloration des matières extractives; l'évaporation doit donc être effectuée à froid au-dessus de l'acide sulfurique et dans le vide de la machine pneumatique.

Le lait desséché est traité par l'éther bouillant, jusqu'à épuisement de matière grasse; la solution éthérée, évaporée dans une capsule tarée et *dorée sur ses bords* pour prévenir le grimpement de la matière grasse, fournit la proportion de beurre.

Le résidu, repris par l'eau bouillante aiguisée de quelques gouttes d'acide acétique, lui abandonne la matière extractive, le sucre, lorsqu'il y en a, et les sels ou une partie des sels; la proportion de ces divers éléments peut être déterminée en évaporant à sec la dissolution aqueuse.

Lorsque le sucre de lait est abondant, il cristallise au sein de la matière gommeuse soluble dans l'eau, et on peut l'en retirer par compression entre des doubles de papier joseph, puis en l'humectant d'eau.

Lorsque la proportion en est faible, on l'isole mieux en traitant l'extrait gommeux par une petite quantité d'alcool froid et en reprenant le résidu par l'eau pour le faire cristalliser après avoir séparé les phosphates calcaires; néanmoins, en opérant ainsi, l'alcool dissout toujours un peu de sucre.

Le résidu du traitement par l'éther et par l'eau acidulée est du caséum, qui contient souvent encore une certaine quantité des sels insolubles.

Lors qu'on n'avait en vue que de constater la présence ou l'absence du sucre de lait ; on s'est borné à coaguler le lait bouillant par quelques gouttes d'acide acétique, et à chercher le sucre dans la liqueur filtrée et évaporée presque à sec ; l'extrait qui reste longtemps gommeux finit ; dans plusieurs cas, par fournir des cristaux. Il convient d'effectuer cette évaporation à froid dans le vide sec.

Lait de chienne 1.

Ce lait provenait d'une chienne de forte taille, qui a été soumise à Alfort à un régime déterminé, sous l'inspection de M. le professeur Delafond. Le premier échantillon de lait a été recueilli dès l'arrivée de cette chienne à Alfort ; on présume qu'elle avait été soumise à une alimentation composée de pain, de viande, d'os et de graisse. Analyse : Lait à peine acide au papier, 129 gr.,920 ; résidu de l'évaporation au bain-marie, 45,000 ; beurre soluble dans l'éther, 16,225 ; matière extractive et sels solubles ; 4,302 ; caséum et sels, 18,750.

0 gr.,671 de matière extractive ont donné 0,145 de cendres blanches ; 1,419 de caséum ont laissé 0,076 de cendres ; d'où l'on déduit : Eau, 69,8 ; beurre, 12,4 ; matière extractive, 2,5 ; caséum, 13,6 ; sels solubles, 0,71 ; sels insolubles ; 0,77.

La chienne, soumise au régime de la viande de cheval pendant quinze jours a fourni un lait qui a donné : Lait frais ; 138 gr.,32 ; résidu d'évaporation au bain-marie, 32,70 ; beurre cristallin plus fluide que le précédent, 10,082 ; caséum et sels insolubles, 16,230 ; matière extractive et sels solubles ; 5,320 ; eau, 77,14 ; beurre, 7,32 ; caséum, 11,15 ; matière extractive, 3,39 ; sels solubles, 0,45 ; sels insolubles, 0,57.

On n'a pas pu conserver cette chienne pour faire varier son alimentation ; mais les analyses du lait provenant du régime animal conduiraient à conclure que ce lait ne renfermait pas de sucre de lait ; du moins n'en a-t-on pas obtenu, même après

que les échantillons étaient restés plusieurs mois dans les conditions favorables à sa cristallisation.

Le lait de cette chienne, comme celui des suivantes, jouit, du reste, d'une propriété remarquable : il se prend en bouillie épaisse lorsqu'on le chauffe, mais il perd cette propriété lorsqu'on l'étend d'eau.

On a essayé de retrouver l'acide butyrique dans le beurre de cette chienne provenant du lait fourni par une alimentation à la viande. On n'a pas pu en découvrir la moindre trace.

Lait de chienne 2.

Le lait d'une seconde chienne, nourrie à Alfort pendant quinze jours avec de la viande de cheval, renfermait : Eau, 74,74 ; beurre, 5,15 ; matières extractives et sels, 4,13 ; caséum et sels, 15,85.

La même chienne, nourrie pendant quinze jours au pain arrosé de bouillon gras, a fourni un lait qui a donné à l'analyse : Eau, 81,10 ; beurre, 3,09 ; matières extractives et sels, 4,40 ; caséum, 11,39.

La matière extractive, abandonnée à elle-même, a fourni quelques cristaux ayant les caractères du sucre de lait.

Au bout de quinze jours du même régime de pain et de bouillon gras, le lait de cette chienne renfermait : Eau, 75,90; beurre, 6,84 ; caséum, 12,17 ; matières extractives, sucre de lait et sels, 5,04.

Cette fois encore la matière extractive a fourni des cristaux qui, convenablement purifiés, offraient tous les caractères du sucre de lait; on en a recueilli assez pour en constater la nature. Voici comment on a conduit l'analyse.

Le lait a été évaporé à sec dans le vide et repris ensuite par l'éther bouillant. Le résidu repris par l'eau aiguisée d'acide acétique a donné par évaporation les sels et la matière extractive. Celle-ci était peu colorée et a déposé des cristaux

après être restée visqueuse pendant un jour ou deux. Dans le but de se débarrasser d'une forte proportion de sels, on a traité le produit par l'alcool de force moyenne et bouillant, qui a dissous la matière extractive et une quantité notable de sucre. Le produit, évaporé jusqu'à consistance gommeuse, a donné, au bout de quelques jours, une foule de cristaux qui, débarrassés de la matière gommeuse par simple expression entre des doubles de papier joseph, ont offert les caractères du sucre de lait; on en a eu assez pour en faire l'analyse élémentaire.

0gr.,05 ont donné 0,001 de cendres; 0,220 ont donné 0,127 d'eau et 0,306 d'acide carbonique; d'où : Carbone, 39,0; hydrogène, 6,6; oxygène, 54,4. — Lactose (calculé): Carbone, 40,0; hydrogène, 6,6; oxygène, 55,4.

Ce résultat, d'accord avec les propriétés du produit, semblera d'une exactitude suffisante pour permettre d'affirmer la présence du sucre de lait, si l'on a égard à la faible quantité de matière employée pour l'analyse.

L'examen comparé de ces trois analyses montre que la proportion de caséum diminue lorsqu'on fait succéder l'alimentation au pain à l'alimentation à la viande. Le sucre de lait, qui n'avait pu être mis en évidence lorsque la chienne ne recevait pas de fécule au nombre de ses aliments, apparaît, au contraire, nettement lorsque le principe amylacé prédomine dans l'alimentation.

Ces expériences ne m'ont pas paru néanmoins assez nettes pour repousser d'une manière absolue l'opinion qui consisterait à admettre la conversion des matières albuminoïdes en matières sucrées sous l'influence de la fermentation digestive. En effet, les analyses qu'on vient de parcourir n'ont pas été faites dans des conditions identiques; l'évaporation de la matière extractive, qui avait eu lieu quelquefois au bain-marie et à l'air libre, avait pu produire une altération prononcée, accusée d'ailleurs par la couleur foncée de cet extrait. Vu

l'abondance de cette matière dans le lait, il est difficile d'y déceler la présence de petites quantités de sucre. Enfin, ce principe aurait pu disparaître en vertu d'une véritable fermentation au contact de la substance azotée.

Pour lever les doutes que ces expériences soulevaient dans mon esprit, j'ai entrepris une nouvelle série.

Lait de chienne 3.

I. Le troisième animal sur lequel j'ai opéré avait été nourri à la ménagerie du Muséum, pendant six jours, avec du pain; il a fourni un lait excessivement épais comme les échantillons précédents; ce lait se prend presque toujours en bouillie épaisse, lorsqu'on le chauffe; néanmoins, lorsqu'on prend la précaution de l'étendre préalablement d'eau, il ne se coagule pas, ce qui exclut la présence de l'albumine. Au moment où le lait sort des mamelles, il est neutre au papier; mais, au contact de l'air, il acquiert bientôt la réaction acide.

Ce lait a fourni 152 grammes de résidu desséché dans le vide; duquel l'éther bouillant a retiré 23,65 de beurre. La masse caséeuse insoluble dans l'éther a été traitée par l'alcool absolu à froid, dans le but d'enlever la matière extractive sans dissoudre le sucre de lait. On a eu 3,055 de matière extractive soluble dans l'alcool anhydre.

Le résidu, attaqué par l'eau bouillante aiguisée d'acide acétique, a donné par évaporation une masse gommeuse empâtant une très-petite quantité de substance cristalline.

La masse gommeuse, traitée par l'alcool à 36 degrés, a laissé une matière blanche qui, sur la lame de platine, ne fond pas, exhale l'odeur du pain brûlé, fournit un charbon difficile à brûler et des sels. Cette matière exige des quantités considérables d'eau bouillante pour se dissoudre; les tentatives faites pour en extraire un produit cristallisé ont échoué. La matière azotée, analogue à l'extrait de viande, ne paraît donc pas prédominer dans ce produit.

Si le sucre de lait existait dans ce lait, du moins est-il qu'on n'a pu l'en extraire à l'état de cristaux; l'alimentation au pain avait peut-être été de trop courte durée; néanmoins, l'analyse signale la présence d'une substance possédant les propriétés des matières neutres non azotées. Le sucre de lait s'y trouvait peut-être mêlé avec quelque produit dont il ne s'est pas séparé, faute de circonstances favorables à sa cristallisation.

II. La même chienne, soumise ensuite au régime de la viande pendant cinq jours, a donné 53,45 de lait qui, évaporés dans le vide, ont fourni 14,8 de résidu sec.

Cette expérience a été recommencée par suite de la découverte d'une circonstance bizarre qui a paru de nature à jeter des doutes sur les conclusions qu'on aurait tirées des résultats obtenus.

Les excréments de cette chienne contenaient du foin; l'animal avait rongé sa litière.

Les divers éléments solides du lait obtenus dans cette circonstance n'ont pas été dosés; mais il m'a semblé que la matière extractive provenant de ce lait offrait des indices de matière cristalline.

III. Cette même chienne a été de nouveau soumise au régime de l'alimentation à la viande pendant cinq jours, sous mes yeux et dans le jardin de mon laboratoire; elle était enchaînée comme précédemment; la litière de paille ou de foin avait été remplacée par de la laine.

On a trait 83,45 de lait qui ont laissé 20,95 de matière sèche par évaporation dans le vide sec.

L'éther a extrait 2,755 de beurre.

Le caséum et les sels insolubles pesaient 10,320.

La matière extractive et les sels solubles n'ont pas été dosés, mais consacrés aux essais dirigés dans le but de mettre le sucre de lait en évidence. La matière épuisée de beurre a été traitée par l'eau acidulée, et le liquide évaporé jusqu'à con-

sistance d'extrait gommeux ; rien n'a cristallisé, même au bout d'un temps assez long.

Lait de chienne 4.

La quatrième chienne en expérience était de petite taille et malheureusement déjà avancée dans l'allaitement, ce qui n'a pas permis de recueillir du lait deux fois de suite en variant l'alimentation. En outre, la quantité de lait qu'elle a pu fournir a été assez faible. Cette chienne a été nourrie à Alfort.

Cette petite chienne, nourrie pendant huit jours à la viande de cheval, a donné 31,5 de lait.

La matière desséchée n'a pas été pesée ; on a eu : Caséum et sels insolubles, 3,065 ; beurre, 3,275.

Il m'a été impossible de déceler la présence du sucre de lait dans l'extrait gommeux obtenu par un traitement semblable au précédent.

L'expérience n'a pu être continuée, la chienne ne fournissant plus de lait.

On a donc, pour 100 de lait : Caséum, 11,0 ; beurre, 10,4.

Lait de chienne 5.

L'expérience dont les résultats vont suivre a été faite sur le lait d'une chienne de forte taille, nourrie à Alfort. Cette chienne de luxe, qui avait d'abord été soumise à la nourriture à la viande à l'exclusion de toute matière amylacée, n'a pas continué à suivre ce régime, dont on a craint les effets. Elle a reçu peu après du pain dans son alimentation, et, au bout de six jours, elle a fourni près de 1 demi-litre de lait.

Une partie de ce lait a été mise à part pour en faire l'analyse quantitative.

La majeure partie a été consacrée à la recherche exclusive du sucre de lait. Voici comment on a opéré :

On a coagulé le lait bouillant par quelques gouttes d'acide

acétique. On a filtré la liqueur bouillante; le caséum et les globules butyreux sont restés sur le filtre. La liqueur filtrée a été évaporée dans le vide sec, à l'état d'extrait presque gommeux; bientôt il s'est développé des cristaux dont la quantité a été successivement en augmentant; au bout de quelques jours, tout s'était pris en masse.

On a traité cette masse par l'alcool ordinaire bouillant en quantité strictement suffisante pour obtenir une liqueur saturée à chaud : on l'a ensuite traitée par l'eau froide pour lui enlever les sels solubles; le résidu, repris par l'eau bouillante, a fourni une liqueur qui, évaporée jusqu'à consistance gommeuse, a laissé, au bout de vingt-quatre heures, une cristallisation abondante d'une matière possédant les caractères du sucre de lait pur. Les autres extraits ont également fourni des cristaux de sucre de lait plus ou moins imprégnés de matière gommeuse; celle-ci s'est, au surplus, montrée très-peu abondante.

Le sucre de lait cristallisé et purifié a été soumis à l'analyse.

0gr.,06 ont donné 0,002 de cendres; 0,300=0,2925 de matière réelle ont donné 0,175 d'eau et 0,424 d'acide carbonique; d'où : Carbone (trouvé), 39,8; hydrogène, 6,6; oxygène, 53,6. — Carbone (calculé), 40,0; hydrogène, 6,6; oxygène, 53,4.

L'existence du sucre de lait dans le lait de cette chienne est donc un fait bien établi.

54 gr.,15 de ce lait ont donné 14,450 de résidu desséché dans le vide, 4,315 de beurre cristallin, et 2,3 de matières extractives, sucre de lait et sels solubles (1).

---

(1) Les $^2/_3$ de matières extractives, sucre de lait et sels solubles, m'ont offert une propriété singulière. Traités par l'alcool bouillant, ils lui ont cédé une petite proportion d'un produit que l'évaporation a laissé en masse sirupeuse. Par l'addition de l'acide nitrique

On déduit de là : Eau, 73,4; beurre, 7,9; matière extractive et sels, 4,2; caséum, 14,5.

Caséum de chienne.

Le lait de chienne étant coagulable spontanément par la chaleur, j'ai voulu savoir si son caséum possédait la même composition que le caséum de vache. Voici deux analyses qui tendent à démontrer leur identité.

Caséum de lait de chienne ; alimentation à la viande.

I. 0 gr.,40 de caséine purifiée n'ont pas laissé de cendres; 0,620 de caséine desséchée à 140 degrés ont donné 1,205 d'acide carbonique et 0,398 d'eau; 0,617 de caséine ont donné 81 de gaz à 10 degrés et 753^{mm},7. Il y a eu 3 centimètres cubes de bioxyde d'azote; d'où azote = 79,5 à 10 degrés et 753^{mm},7. Cette même caséine, analysée par M. Melsens avec des précautions particulières, a donné 16,5 d'azote. On en déduit : Carbone, 53,0; hydrogène, 7,1; azote, 16,5; oxygène, 23,4.

Caséum de lait de chienne nourrie au pain.

II. 0gr.,426 ont laissé 0,002 de cendres; 0,371 ont donné 0,239 d'eau et 0,724 d'acide carbonique; 0,439 ont donné 60^{cc},5 d'azote à 11 degrés et 762^{mm},5. On en déduit : Carbone, 53,7; hydrogène, 7,2; azote, 16,6; Oxygène, 22,5.

Résumé.

Les expériences que je viens de rapporter autorisent-elles

---

concentré, il s'y développait des cristaux nacrés, fort analogues au nitrate d'urée. Cependant, la matière m'a paru différente de l'urée; sa petite quantité ne m'a pas permis de la soumettre à une étude approfondie.

Je l'ai inutilement cherchée dans le lait de vache.

à affirmer, d'une manière rigoureuse, l'impossibilité de la formation du sucre de lait, lorsque les aliments ingérés ne contiennent pas de fécule? Non, sans doute; car, bien que les analyses ne m'aient jamais fait découvrir de sucre dans ces conditions, les expériences faites dans le but de constater l'absence absolue de ce sucre sont délicates. Dans ce travail, les méthodes employées ont quelquefois varié, et, en outre, les expériences n'ont pas toujours été faites sur des quantités de matières équivalentes. Je me propose d'ailleurs de reprendre une série d'expériences dans cette direction, en opérant dans des conditions particulières.

Pour le moment, on peut conclure, avec certitude toutefois, que le lait de chienne peut contenir du sucre de lait, identique avec celui des herbivores, quoique toujours en moindre proportion.

La présence du sucre de lait paraît liée à la présence du pain dans les aliments de l'animal.

L'alimentation à la viande pure donne un lait dans lequel l'analyse n'a pas permis, jusqu'ici, de découvrir le sucre de lait.

Si ces résultats sont confirmés par de nouvelles recherches, on arrivera à reconnaître quelque différence importante dans la nature des principes du lait dans une femelle herbivore soumise à une alimentation insuffisante, circonstance où elle se rapproche d'une femelle carnivore, puisqu'elle emprunte les matériaux de son lait à son sang ou à ses propres tissus.

Mes expériences établissent, d'une manière incontestable, que le caséum du lait de chienne possède la même composition que le caséum du lait des herbivores. Cependant, le lait de chienne s'épaissit spontanément par la chaleur, tandis que le lait de vache exige le concours d'un acide. On se rappelle que le lait de femme ne se coagule ni par la chaleur, ni par les acides, si l'on n'ajoute pas une forte proportion d'alcool.

J'ai déjà montré, toutefois, que le caséum du lait de femme offre la même composition que les précédents.

En étudiant le lait, je crois avoir mis en évidence l'existence d'une membrane caséeuse autour des globules butyreux.

En effet, si l'on agite le lait avec l'éther pur, les deux liquides, mêlés d'abord, se séparent par le repos, et le lait conserve son aspect, tandis que l'éther n'offre rien de bien notable en dissolution.

Si, au contraire, on ajoute de l'acide acétique au lait, et qu'on le fasse bouillir, il suffit de l'ajouter ensuite avec l'éther, pour lui enlever tout le beurre. Dans ce cas, le lait qui se sépare n'est plus opalescent.

En outre, si l'on dissout du sel marin à saturation dans le lait, la filtration de ce liquide donne un sérum parfaitement limpide contenant tout le caséum soluble, le sucre de lait et les sels. Les globules du lait restent tous sur le filtre. Or, malgré des lavages prolongés à l'eau salée, j'ai toujours retrouvé une matière caséeuse associée au beurre de ces globules, et, conséquemment, insoluble dans l'eau salée.

Il est évident que l'introduction de ces procédés dans l'analyse du lait lui donnera dorénavant plus de certitude et de régularité (1).

---

(1) Nous voyons avec plaisir l'analyse chimique s'accorder avec les résultats micrographiques. En effet, nos recherches nous avaient démontré l'existence d'une membrane particulière qui envelopperait de cette manière le beurre contenu dans chaque globule de lait. Ces dernières ne sont pas par conséquent de simples gouttelettes de graisse, mais bien des éléments organiques, des cellules dans l'intérieur desquelles se développe le beurre. Ce fait, qui a une haute importance pour la théorie des sécrétions, telle que nous l'établissons, se trouve maintenant confirmé par les recherches de M. Dumas, qui démontrent l'existence d'une membrane caséeuse dans chaque globule de lait. MANDL.

II. *Recherches sur le sang.*

Le sang renferme trois matières organiques azotées essentielles à sa nature et à ses fonctions : la fibrine, l'albumine et la matière des globules. Leur abondance ou l'importance de leur rôle les ont, dès longtemps, signalées à l'attention particulière des chimistes et des physiologistes.

Mais, s'il est très-aisé de se procurer la fibrine du sang par le battage de ce liquide au sortir de la veine; s'il est non moins facile d'en obtenir l'albumine, en laissant son sérum se séparer par une coagulation spontanée, il n'en est plus de même lorsqu'on veut se procurer les globules débarrassés de fibrine ou d'albumine.

Dans ces derniers temps, toutefois, un procédé particulier, indiqué par M. Berzelius, et développé par M. Müller, a mis MM. Le Canu et Figuier sur la voie d'une méthode propre à fournir les globules purs de tout mélange.

Cette méthode est fondée sur une modification que le sang éprouve, par l'addition de certains sels, dans sa manière d'être à l'égard des ouvertures que lui offre le papier de nos filtres. Verse-t-on du sang battu, privé de fibrine, liquide par conséquent, sur un filtre de papier joseph, on voit les globules de ce sang passer au travers du filtre et fournir ainsi un liquide fortement coloré en rouge. La filtration, lente et pénible du reste, en pareil cas, ne laisse sur le filtre qu'un résidu de globules altérés et si peu abondants, qu'il devient impossible d'en étudier les propriétés.

Mais si, avant de filtrer le sang, on le délaye avec trois ou quatre fois son volume d'une dissolution saturée de sulfate de soude, ce mélange modifie tellement les propriétés de la liqueur où flottent les globules, qu'elle passe à travers les pores du papier, en laissant tous les globules sur le filtre. Elle coule donc complétement incolore et tout à fait limpide, et,

comme la filtration est rapide, les globules peuvent être recueillis dans un état de pureté et d'intégrité satisfaisant.

Toutefois, l'application de ce procédé n'est pas dépourvue de quelques difficultés dignes d'attention, par les circonstances qu'elles révèlent dans la nature et le rôle des globules du sang.

En effet, si l'on prend du sang dépouillé de fibrine, mais conservé pendant quelques heures, et qu'on essaye de le filtrer après une addition, même exagérée, de sulfate de soude, la liqueur passe difficilement, et passe toujours colorée à travers le filtre.

Il faut donc opérer sur du sang fraîchement extrait de l'animal. Dès qu'il est battu, que la fibrine en est coagulée, on le passe sur une toile fine et on le reçoit dans la dissolution de sulfate de soude. Le mélange étant jeté sur le filtre, on obtient une liqueur parfaitement limpide, légèrement teintée de jaune, et tous les globules demeurent sur le filtre.

Mais bientôt, cependant, la liqueur qui coule étant remplacée par une nouvelle dissolution de sulfate de soude destinée à laver les globules, on voit celle-ci couler colorée, faiblement d'abord, puis un peu plus, puis enfin en rouge si intense, qu'on ne saurait mettre en doute une altération profonde des globules contenus dans le filtre.

Cependant, pour obtenir les globules purs, on est bien obligé de les laver à plusieurs reprises avec une dissolution de sulfate de soude, sans quoi ils resteraient imprégnés de sérum du sang, c'est-à-dire d'une liqueur albumineuse, dont la présence masquerait totalement leurs caractères propres.

Après bien d'inutiles essais, j'ai reconnu dans les globules du sang une propriété remarquable, qui m'a permis d'écarter cette difficulté.

Tant que les globules du sang ont le contact de l'air ou de l'eau aérée, tant qu'ils sont à l'état artériel, en un mot, la

dissolution qui les renferme passe incolore à travers les filtres et les y laisse tous en passant.

Au contraire, dès que ces mêmes globules ont pris l'aspect violet qui caractérise le sang veineux, la liqueur coule colorée.

Il fallait donc maintenir les globules à l'état artériel pendant toute la durée de la filtration et des lavages. J'y suis parvenu d'une manière satisfaisante, en plongeant dans le filtre un tube effilé, au moyen duquel je dirige un courant d'air constant et rapide à travers la liqueur.

Ainsi agitée, celle-ci laisse difficilement déposer les globules sur les parois du filtre, et se trouve maintenue d'ailleurs dans un état d'aération favorable à la permanence de leur état artériel.

Je jette donc sur un grand filtre, mouillé d'avance d'une dissolution de sulfate de soude, le sang à peine sorti de la veine, mais défibriné et étendu de la dissolution de sulfate de soude : un courant d'air est sans cesse excité à travers le liquide que le filtre contient. Un filet continu de dissolution de sulfate de soude remplace la liqueur qui s'écoule.

Au moyen de ces précautions, les globules du sang peuvent être débarassés du sérum. Toutefois, quand on veut que l'opération réussisse, il ne faut rien négliger pour en assurer la rapide exécution.

Pour peu que les globules aient le temps de se déposer sur les parois du filtre, et d'y former une couche d'une épaisseur sensible, ceux qui touchent à la surface du papier ne reçoivent plus d'air, et passent au violet; tandis que ceux qui constituent la couche extérieure conservent l'état artériel, et arrêtent évidemment tout l'air contenu dans la liqueur de lavage.

Dès lors, la liqueur passe colorée, et, si l'on ne remédie à cet inconvénient, sa coloration, qui va sans cesse en augmentant, accuse bientôt une profonde altération des globules.

Les globules du sang se comportent, dans ces diverses cir-

constances, comme s'ils constituaient des êtres véritablement vivants, capables de résister à l'action dissolvante du sulfate de soude, tant que leur vie persiste, mais cédant à cette action dès qu'ils ont succombé à l'asphyxie qui résulte pour eux de la privation de l'air, et qui se manifeste avec une singulière rapidité, soit par leur changement de couleur, soit par leur prompte dissolution.

Dès lors la tâche du chimiste doit consister à maintenir vivants ces globules, et, parmi les moyens qui se présentent à l'esprit, on peut citer l'agitation du liquide, son aération constante, enfin le maintien de la température au degré où elle se trouvait dans le corps de l'animal.

Toutes ces précautions réunies fournissent en quelques heures des globules purs, pourvu qu'on n'essaye pas d'en préparer plus de 5 à 6 grammes à la fois.

Cette altération si rapide des globules, dès qu'ils sont privés du contact direct de l'air ou de l'eau aérée; l'énergie extrême avec laquelle, dans une couche de globules, ceux qui occupent la surface s'emparent de la totalité de l'oxygène dissous dans l'eau, ne laissant parvenir à ceux qui sont placés au-dessous d'eux qu'une liqueur impropre à les artérialiser, sont des circonstances bien propres à fixer l'attention des physiologistes.

En effet, dans les discussions ou les calculs dont la respiration a été l'objet, on a toujours regardé le sang comme un liquide homogène recevant le contact de l'air dans le poumon, et en subissant des altérations plus ou moins rapides.

Sans doute le sérum du sang constitue un tel liquide, et je ne viens pas contester la part qu'il peut prendre dans le phénomène de la respiration; mais les globules du sang constituent autant de vésicules flottant dans ce sérum, douées d'une respiration propre, dont les effets, confondus avec ceux qui résultent de la respiration du sérum, produisent par leur ensemble le phénomène général de la respiration du sang.

On pourrait donc dire, en mettant de côté pour un moment

l'action propre du sérum sur l'air, que la respiration d'un animal supérieur, de l'homme en particulier, a surtout pour objet de fournir de l'oxygène aux globules de son sang, et d'expulser les produits dans lesquels ils le convertissent.

Dès lors, si l'on esssaye de calculer les effets de la respiration, il faut tenir compte des membranes qui forment les enveloppes de ces globules, car on sait combien sont différents de la dissolution pure et simple des gaz, ces phénomènes d'endosmose si étranges qui se passent à travers les membranes qui servent à séparer deux réservoirs pleins de gaz différents, ou deux liquides chargés de gaz dissemblables aussi.

La respiration, pour être bien comprise, doit donc être étudiée dans ces vésicules ou globules sanguins, siége principal des phénomènes qu'elle est chargée d'accomplir, et dont l'organisation en complique étrangement les lois physiques.

La manière d'agir de ces globules sanguins sur l'air ambiant ou dissous, les conditions sous lesquelles elle conserve son caractère normal, deviennent, ainsi envisagées, d'un incontestable intérêt.

Or, pour reconnaître l'intégrité des globules et la conservation de leur propriété fondamentale, nous avons deux moyens également assurés : le microscope et l'agitation avec l'oxygène. Tant que les globules sont entiers, le microscope nous l'indique; tant qu'ils peuvent devenir artériels, ils rougissent dans leur contact avec l'oxygène.

Or, tout le monde sait que le sang possède ces deux caractères pendant la circulation; il ne les perd pas après sa sortie du corps de l'animal. Le battage du sang qui sépare la fibrine laisse les globules intacts et ne les prive en rien de la faculté de s'artérialiser.

L'albumine n'est pas plus indispensable que la fibrine à ce phénomène. Quand on remplace peu à peu le sérum où flottent les globules par une solution de sulfate de soude, ils n'en conservent pas moins leur intégrité, comme on s'en as-

sure au microscope, et ils ne deviennent pas moins vermeils par leur agitation avec l'oxygène.

Ainsi, la faculté de prendre la couleur brillante du sang artériel appartient aux globules; elle est indépendante de l'albumine du sérum, de la fibrine du sang, de l'action vitale de l'animal.

Mais, si le sulfate de soude respecte cette propriété, en sera-t-il de même de tous les sels alcalins? Non, sans doute; l'expérience le démontre.

Le phosphate de soude ordinaire qui existe dans le sang, tout comme le sulfate, peut, comme lui, se mêler au sang à saturation, sans altérer en rien la possibilité de le rendre artériel. Du sang saturé de phosphate de soude, que l'on agite avec l'oxygène, y prend une teinte artérielle d'un rouge plus éclatant peut-être qu'avant cette addition.

Ainsi, relativement à cette propriété du moins, le sang peut, sans inconvénient, recevoir des quantités de sulfate ou de phosphate de soude bien supérieures à celles qu'il renferme.

Des sels produits par des acides organiques, tels que le sel de seignette, sont dans le même cas, ce qui permet de croire que le lactate de soude peut exister dans le sang, même à dose élevée, sans qu'il en résulte aucun dommage sous ce rapport.

Mais en est-il de même du sel marin ou du chlorure de potassium? L'expérience montre que ces sels sont tout autrement doués.

Si l'on sature de sel marin du sang battu bien frais, et qu'on l'agite immédiatement avec du gaz oxygène, la couleur demeure violette et sombre.

Le sel ammoniac produit le même effet.

Y aurait-il quelque rapport entre ces phénomènes et l'accusation portée contre l'abus des viandes salées, qui prédisposerait au scorbut? Faudrait-il aussi trouver quelque rap-

prochement entre l'action du sel ammoniac sur le sang et l'action toxique exercée par ce sel et par tous les sels ammoniacaux?

Quoi qu'il en soit, il y a des sels qui laissent au sang la faculté de s'artérialiser, et d'autres qui lui enlèvent cette propriété. Le sulfate de soude, le phosphate de soude, le sel de seignette, sont dans le premier cas; les chlorures de potassium, de sodium et d'ammonium, dans le second.

Dans ces résultats, une circonstance se présente et ne saurait manquer de fixer l'attention. Les sels qui maintiennent dans le sang la faculté de s'artérialiser sont en même temps propres à conserver les globules dans leur intégrité, et lui donnent la propriété de fournir un sérum incolore par la filtration. Au contraire, ceux qui lui ôtent la faculté de devenir artériel laissent plus aisément filtrer un sérum coloré.

L'ensemble de ces expériences conduit à penser que la matière colorante du sang est surtout propre à prendre la teinte caractéristique du sang artériel, quand elle est unie aux globules mêmes dont elle fait partie. Ce caractère se modifie ou se perd quand, par la destruction ou l'altération des globules, la matière colorante entre véritablement en dissolution.

En comparant avec soin des échantillons du même sang mis en contact avec des sels alcalins, et pouvant se saturer de ces sels à froid, il m'a paru qu'en général ces dissolutions salines. agitées avec de l'oxygène, se comportaient de la manière suivante :

Les sels renfermant des acides organiques complexes, comme les acide tartrique et citrique, conservent mieux l'intégrité des globules que les sels formés par des acides minéraux.

Les sels à base de soude sont plus propres à maintenir cette même intégrité que les sels à base de potasse ou d'ammoniaque.

Il parait donc exister une liaison inattendue entre l'inté-

grité des globules, l'état artériel du sang, les phénomènes de la respiration et la nature ou la proportion des sels dissous dans le sang.

Il suffit d'avoir essayé quelques expériences de ce genre pour être convaincu que l'asphyxie peut être provoquée au milieu de l'air ou de l'oxygène, sans que rien soit changé en apparence dans les phénomènes de la respiration, par le seul fait de l'introduction de quelques sels qui modifient la manière d'être des globules du sang à l'égard de l'oxygène.

Je me permets d'appeler les regards des médecins sur cet ordre de phénomènes. A une époque où l'analyse du sang attire avec tant de raison leur attention, il serait à souhaiter que l'étude des globules, dans quelques maladies bien caractérisées, devînt l'objet de recherches particulières.

Tout porte à croire qu'il existe dans leur altérabilité plus ou moins grande, plus ou moins prompte, des degrés susceptibles de mesure et propres à être reconnus, si l'on recevait le sang de la saignée dans une dissolution de sulfate de soude, pour le soumettre ensuite à diverses épreuves, ou même si, après l'avoir défibriné, on essayait de l'altérer par des doses graduées de sels convenablement choisis, tels que le sel marin ou le sel ammoniac.

Sa résistance plus ou moins grande à ces sels altérants fournirait des indices que rien ne remplace aujourd'hui dans le diagnostic des maladies du sang.

L'analyse élémentaire des globules du sang était devenue si facile, une fois ces globules isolés, que j'ai pu l'effectuer avec pleine confiance dans les résultats. Les globules du sang, bien purgés de sérum, réunis sur des assiettes plates dans le vide séché par l'acide sulfurique, donnent, en très-peu de temps, un résidu parfaitement sec. Celui-ci, traité par l'éther et par l'alcool bouillants, devient insoluble dans l'eau, qui peut alors en extraire le sulfate de soude qui restait mêlé aux globules. C'est après ces divers traitements que j'en ai fait

l'analyse élémentaire. En voici les résultats, abstraction faite des cendres.

	GLOBULES DU SANG de femme,	de chien,		de lapin.
Carbone.	55,1	55,1	55,4	54,1
Hydrogène.	7,1	7,2	7,1	7,1
Azote.	17,2	17,3	17,3	17,5
Oxygène, etc.	20,6	20,4	20,2	21,3
	100,0	100,0	100,0	100,0

Il résulte évidemment de ces analyses, comme on l'avait conclu des propriétés des globules du sang, que ces corps appartiennent à la famille des matières albuminoïdes. Si le carbone qu'ils renferment s'élève à un chiffre un peu supérieur à celui de la caséine ou de l'albumine, c'est que, dans les globules rouges, il existe une matière colorante bien plus carbonée qu'elle.

J'examinerai, dans un autre mémoire, si la matière des globules du sang peut être confondue avec l'albumine ou la caséine, ou si, comme cela paraît probable, elle doit se distinguer de ces deux matières tout aussi bien que la fibrine elle-même.

BULLETIN ANALYTIQUE.

De l'action des milieux réfringents de l'œil sur les rayons lumineux et calorifiques ; par E. Brucke. Lu à la Société de physique de Berlin, 20 mars 1845 (*Müller's Archiv*, 1845, p. 262).

Les expériences les plus vulgaires démontrent que les rayons émanés du soleil produisent sur nos organes ou sur nos appareils trois effets bien remarquables. Ce sont ces manifestations diverses qu'on a attribuées à trois causes différentes : la radiation lumineuse, la radiation calorifique, et la radiation chimique. Nos or-

ganes nous donnent facilement la notion de la lumière et celle de la chaleur ; l'action chimique des rayons solaires se manifeste par des changements visibles sur quelques corps placés en dehors de nous.

Il était curieux de chercher si la manière d'agir de ces trois portions d'un rayon solaire sur l'organe de la vision présente des points de dissemblance ou de rapprochement ; c'est ce qu'a fait M. E. Brücke dans un mémoire lu à la Société de physique de Berlin.

Cette note a pour titre : *De l'action des milieux réfringents de l'œil sur les rayons lumineux et calorifiques.* L'auteur s'exprime en ces termes :

Pourquoi ne voyons-nous pas les rayons les plus réfringents du spectre solaire ? Pourquoi ne peut-on les apercevoir qu'à peine à la ligne M du spectre d'Edm. Becquerel (*Ann. ch. ph.*, 9 nov. 1843), et ne les voit-on assez nettement pour distinguer les lignes de Frauenhofer, qu'à partir de la ligne I, tandis qu'on peut constater leur existence au delà du violet par leur action sur les plaques photographiques ? Ou bien ces rayons ne peuvent pas traverser les milieux optiques de l'œil, ou bien le nerf optique n'en reçoit pas une sensation de lumière.

L'expérience directe pourrait éclairer ces questions ; il faudrait former un spectre photographique, d'après la méthode de Becquerel, avec de la lumière qui aurait déjà traversé les milieux de l'œil. M. Brücke, n'ayant pas eu à sa disposition les appareils nécessaires, a eu recours à d'autres expériences. On sait que la résine de gayac a la propriété de se colorer en bleu en présence de l'oxygène de l'air, ou de se décolorer suivant la réfrangibilité des rayons de lumière qui la frappent. La limite où commence la coloration et finit la décoloration n'est pas parfaitement déterminée : M. Becquerel la place dans le violet à la ligne H ; M. Moser (*Pog. ann.*, 56, p. 193), dans la lumière bleue. — Quelques rayons, assez peu réfrangibles pour être visibles, ont donc encore la propriété de bleuir la teinture de gayac ; mais leur quantité est assez faible pour que leur action doive être plus que balancée par celle de tous les autres rayons visibles. On peut donc admettre, d'une manière générale et sans erreur sensible, que les rayons visibles ont la propriété de décolorer la résine de gayac, tandis que les rayons obscurs du spectre colorent cette substance en bleu.

Si l'on pose le cristallin d'un œil de bœuf sur un anneau mé-

tallique, et qu'on le place ainsi disposé sur une plaque de porcelaine enduite d'une teinture de gayac évaporée dans l'obscurité; enfin, si l'on expose le tout à la lumière diffuse, on verra la porcelaine prendre une teinte de plus en plus colorée jusqu'au bleu foncé, partout où la lumière agit directement, tandis que la portion de la plaque qui reçoit la lumière au travers du cristallin ne dépasse pas une teinte légèrement verdâtre. Si alors on change de place le cristallin, la couleur bleue s'éclaircit de nouveau au-dessous de cet organe et rétrograde jusqu'à la teinte jaune verdâtre qu'on avait observée dans la première expérience. Ce phénomène est encore plus marqué lorsqu'on ajoute la cornée au cristallin. La cornée seule ne le produit qu'à un faible degré; et le corps vitré encore moins. Du reste, M. Brücke a répété ces expériences avec des yeux de lapin et le cristallin du Brochet.

Les humeurs de l'œil ont donc la propriété de ne laisser passer que les rayons lumineux et d'arrêter les rayons trop réfrangibles ou obscurs. Il n'est pas nécessaire d'admettre, comme Melloni, que c'est à l'état particulier d'élasticité des molécules de la rétine, et à sa propriété de vibrer harmoniquement avec certaines ondulations de l'éther, que l'œil doit d'être affecté par les rayons lumineux à l'exclusion des autres rayons du spectre.

Après avoir ainsi découvert que les rayons chimiques ne traversent pas, ou au moins ne traversent qu'en quantité insensible aux réactifs de l'œil, les humeurs de cet organe, il fallait voir si les rayons calorifiques étaient aussi arrêtés. La source calorifique employée dans ce but par M. Brücke était une lampe à huile à réflecteur, dont il pouvait entourer la flamme par un cylindre de métal noirci pour obtenir une source obscure.

La cornée du bœuf ne laissa jamais passer de traces sensibles de calorique avec la source obscure. L'aiguille de l'appareil thermo-électrique qui servait de thermomètre ne déviait que de 6 à 8 degrés lorsque la source lumineuse elle-même agissait au travers de cette cornée; tandis qu'elle déviait de 45 à 50 degrés, lorsque la lampe agissait directement sur la pile. Lorsqu'on interposait *sur la marche des rayons calorifiques le cristallin au lieu de la cornée*, la source lumineuse ne faisait dévier l'aiguille que de 1 demi-degré; enfin, il n'y avait plus de trace d'action quand le cristallin et la cornée étaient interposés ensemble.

Une couche d'eau de 18 millimètres d'épaisseur, contenue entre deux lames de mica et un cristal de spath calcaire de 3,7 millimètres interposés sur la route des rayons calorifiques, donnait dans

les mêmes circonstances une déviation de 2 degrés; on pouvait réduire cette déviation à 1 degré et demi, en remplaçant le spath calcaire par une lame de gypse de 1,4 millimètres.

M. Brücke termine par quelques réflexions sur la théorie qui admet l'identité des ondulations de l'éther pour les effets calorifiques, chimiques et lumineux. Il estime que l'on n'a point jusqu'ici observé de faits complétement incompatibles avec cette théorie.

Les expériences contenues dans cette note semblent indiquer que l'action des rayons calorifiques et chimiques sur la vision est nulle, et que la cornée et le cristallin jouissent, par conséquent, de la propriété d'arrêter la portion chimique et calorique des rayons solaires. Ces résultats sont remarquables; mais peut-être auraient-ils besoin, pour passer d'une manière définitive dans la science, d'expériences plus nombreuses et de procédés plus délicats que ceux mentionnés par l'auteur.

Nous ferons encore une observation sur cette note. D'après les termes dans lesquels elle est conçue, on peut croire que l'auteur attribue à certains rayons du spectre une visibilité d'autant moindre que leur indice de réfraction est plus fort. Quand on lit cette phrase : Pourquoi ne voyons-nous pas les rayons les plus réfringents du spectre solaire? il est permis de supposer que les seuls rayons qui se réfractent le plus n'agissent pas sur notre rétine. Chacun sait cependant que, si la portion chimique d'un rayon solaire s'étend au delà du violet, la portion calorifique s'étend au delà du rouge. Il faudrait dire aussi : pourquoi ne voyons-nous pas les rayons les moins réfringents du spectre solaire? Mais, au lieu de paraître établir un lien entre la réfraction et la sensation visuelle, il nous semble qu'il eût été plus juste de restreindre les données du problème aux moyens employés pour le résoudre, et de se demander seulement si les milieux transparents de l'œil sont diathermanes, s'ils absorbent les rayons chimiques, ou s'ils leur livrent passage. J. Regnauld.

Reproduction des membres chez les insectes. Entomological Society of London (*Annals and magaz. of natur. history*, octobre 1845).

La faculté de reproduire des membres enlevés a été récemment constatée chez quelques myriapodes et quelques insectes. M. New-

port, dans un mémoire important lu à la Société royale de Londres, a cité quelques faits qui ne laissent aucun doute que la reproduction des membres n'ait lieu dans plusieurs cas. Mais les limites de cette faculté sont encore peu connues, et en particulier on n'avait que des données insuffisantes pour savoir si elle existe dans les insectes proprements dits, à métamorphose incomplète, tels que les orthoptères, les hémiptères, etc.

M. Fortnum a envoyé du Port-Adélaïde (Nouvelle-Hollande) une observation qui démontre qu'au moins quelques orthoptères peuvent reproduire les membres enlevés. Il a observé une *Diura violascens* (phasmidées) à l'état de larve, longue de 1 pouce, dont la jambe gauche intermédiaire fut détachée au moment où elle fut prise. Cette larve, élevée en captivité et nourrie des feuilles de l'arbre de la gomme, eut une croissance très-rapide. Au premier changement de peau après l'accident, une petite jambe d'une apparence flétrie commença à remplacer l'ancienne; les articulations ne paraissaient pas encore formées. Au deuxième changement de peau après l'accident, cette jambe avait atteint la moitié de sa longueur normale, et les articulations devinrent visibles. Le troisième changement de peau fit apparaître les rudiments d'ailes, et la jambe atteignit alors les deux tiers de sa longueur ordinaire. Enfin, lorsque l'insecte arriva à l'état parfait, ce membre égalait en longueur son analogue du côté opposé. M. Fortnum ajoute qu'à chaque changement de peau la phasme mange la vieille peau dont elle vient de se dépouiller.

Recherches sur un organe particulier qui se trouve sur les poissons du genre des raies (*raia*, Cuv.); par M. Ch. Robin (Académie des sciences, 18 mai).

Les seuls poissons sur lesquels on ait jusqu'à présent décrit avec soin un appareil électrique sont la torpille, le silure et le gymnote. Cependant les raies possèdent aussi un appareil électrique qui n'a encore été mentionné par personne. La structure de cet organe est tellement analogue à celle de l'appareil des autres poissons électriques, qu'on ne peut s'empêcher de le considérer comme doué des mêmes fonctions.

Cet appareil électrique des raies est situé sur les côtés de la queue de ces poissons, qui est aussi longue que leur corps. Il en occupe à peu près toute l'étendue, et les deux organes réunis forment au moins le tiers du volume de cet appendice. Leur longueur est de

30 à 40 centimètres, et ils ont à peu près la grosseur du doigt. Ce qui constitue essentiellement cet appareil, ce sont des disques empilés et adhérents par leurs plus larges faces ; ils forment ainsi des séries dirigées dans le sens longitudinal de l'organe.

Chaque disque est formé d'une substance gélatiniforme, semblable à celle qui constitue les disques de l'appareil de la torpille, du gymnote, du silure, etc. Cette substance est demi-transparente, élastique, sans structure spéciale au microscope, qui fait voir qu'elle est homogène, amorphe, et seulement parsemée de granules moléculaires, isolés ou réunis en petites sphères régulières qui ont 0mm,005 de diamètre.

Voilà pour les disques qui constituent l'appareil et pour leur substance, qui a l'aspect d'une gelée demi-solide, comme celle de tous les organes électriques déjà connus.

A ce tissu spécial et essentiel s'ajoutent des tissus accessoires ; ce sont des vaisseaux, des nerfs, etc., du tissu cellulaire.

Le tissu cellulaire forme des cloisons qui limitent et entourent de toutes parts les disques polygonaux de l'organe ; c'est lui qui les sépare les uns des autres. C'est dans ces cloisons que rampent les vaisseaux qui nourrissent les disques et les nerfs qui les animent au moment de leur action. Cette disposition du tissu cellulaire est la même que celle qui existe dans les appareils du gymnote, du silure et de la torpille.

Les nerfs sont nombreux et fournissent des points de comparaison encore plus curieux. Ils ne partent pas de la moelle allongée, par l'intermédiaire de la huitième et de la cinquième paire des nerfs crâniens, comme dans la torpille et le silure ; mais de la moelle épinière se prolongeant dans la queue, comme chez le gymnote, le plus puissant des poissons électriques.

La terminaison des nerfs de ces appareils n'a encore été décrite que sur la torpille, par Savi, en 1844 ; je l'ai, dit M. Robin, exposée avec plus de soin encore, et je suis arrivée aux mêmes résultats que cet anatomiste. J'ai trouvé, comme lui, que les tubes nerveux élémentaires ne se terminent pas en anses, mais se bifurquent plusieurs fois, et se terminent en s'anastomosant en réseaux, fait important pour la physiologie générale. Comme dans la torpille aussi, ce réseau nerveux terminal fait partie de la cloison, reste mêlé aux fibres de son tissu, et appliqué contre la face antérieure de chaque disque, sans jamais s'enfoncer dans sa substance. Ainsi, dans la raie, poisson si ressemblant à la torpille, que Linné les plaçait dans un même genre, l'appareil tire ses nerfs d'une autre portion des

centres nerveux; mais le mode de terminaison de ces nerfs est le même.

Les artères viennent de l'artère caudale, les veines vont au tronc veineux correspondant. Après s'être ramifiés et anastomosés un grand nombre de fois dans l'épaisseur des cloisons qui séparent les disques, ils fournissent des capillaires à leur substance. C'est toujours par leur face postérieure, par celle qui ne reçoit pas les nerfs, que s'enfoncent les vaisseaux; et, à cet effet, cette face, au lieu d'être lisse, est creusée d'excavations nombreuses, dans lesquelles pénètrent des anses et des houppes de capillaires flexueux. Ces excavations donnent à cette face des disques un aspect spongieux remarquable qui tranche avec l'aspect lisse de la face antérieure.

Tout rapproche cet organe, d'après M. Robin, des appareils électriques, tant son aspect général que les détails les plus minutieux de sa structure; tout, au contraire, le sépare des appareils glandulaires, car il en diffère complétement quant à sa structure intime, et il n'a pas de conduit excréteur.

La torpille, dont l'appareil électrique est situé sur les côtés de la tête, n'a dans sa queue aucun autre organe que des muscles et des nerfs; aussi la forme de cet appendice est bien différente de celui des raies. Plusieurs poissons se rapprochent des raies par l'ensemble de leur organisation, et n'en diffèrent que par la forme de leur queue et surtout par la forme de la nageoire caudale. M. Robin s'est assuré que ces poissons ne possèdent pas l'appareil que nous venons de décrire.

Nouvelles recherches sur la composition du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie; par MM. A. Becquerel et A. Rodier (Académie des sciences, 18 mai).

L'exposé de ce travail est divisé en trois parties. Dans la première, il est question de résultats purement physiques ou chimiques, relatifs à quelques propriétés particulières du sang abandonné à lui-même ou soumis à certaines influences. La connaissance et l'étude que les auteurs ont faite de ces propriétés pourront expliquer peut-être certaines difficultés qui se rencontrent dans l'analyse du sang, et rendre compte des différences qui existent assez souvent entre les résultats fournis par les divers expérimentateurs qui se sont occupés de ce liquide. Dans la seconde partie, il sera question de quelques résultats généraux obtenus dans l'analyse du sang, quelle que soit la maladie pour laquelle l'émission sanguine ait été pratiquée. La troisième partie, la plus considérable, com-

prend l'histoire du sérum du sang comparé à lui-même, dans toutes les maladies, et abstraction faite des globules et de la fibrine qu'il contenait, et que la coagulation spontanée en a séparés. Les auteurs ont cependant fait aussi un nombre assez grand d'analyses complètes du sang, et, sans en faire de section à part, ils les exposeront avec les détails convenables lorsqu'il sera question de la maladie à laquelle ils se rattachent. L'affection des reins à laquelle on a donné le nom de maladie de Bright, les maladies de la moelle, les maladies puerpérales, sont surtout les états morbides qui ont attiré leur attention à l'égard de ces analyses complètes. Les analyses du sang ou du sérum seul de ce liquide qui ont servi de base à ce travail sont au nombre de près de trois cents.

Les conclusions auxquelles conduisent les expériences qui font l'objet de ce travail peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

1° Les matières albumineuses de diverses espèces contenues dans le sang sont douées d'une puissante affinité pour l'eau ; il en résulte, lorsqu'on veut les dessécher complétement, que ces matières ne laissent échapper qu'avec une grande peine les dernières quantités d'eau qu'elles renferment. Il en résulte aussi qu'une fois qu'elles en ont été privées, elles commencent presque immédiatement à absorber dans l'atmosphère une certaine quantité d'eau, qu'il est certainement aussi difficile d'expulser que celle qui en faisait primitivement partie constituante. L'intervention de cette eau, si l'on ne prend les précautions les plus minutieuses pour l'expulser complétement, peut troubler, d'une manière souvent assez considérable, les résultats des calculs.

2° Le sang, dès qu'il est sorti de la veine et abandonné à l'air libre, est soumis à une évaporation aqueuse incessante, évaporation qui est en raison directe de l'étendue de la surface évaporatrice, de la température et du degré d'humidité de l'atmosphère. Cette évaporation, s'exerçant d'une manière constante, diminue la quantité d'eau et concentre, par conséquent, les parties solides; il en résulte des différences assez notables dans les nombres obtenus. C'est en maintenant le sang dans un vase hermétiquement fermé que cette cause d'erreur peut seule être évitée.

3° La quantité du sérum du sang, déterminée avec les précautions indiquées par la physique, est en général, et en moyenne, en rapport avec la quantité de matières solides que ce liquide tient en dissolution. Cet équilibre peut cependant être rompu. Ainsi, la densité est plus forte quand il y a peu d'albumine proprement dite

et beaucoup de matières extractives et de sels libres; elle est plus faible, au contraire, quand il y a excès d'albumine, et, ce qui est plus rare, excès de matières grasses et peu de matières extractives et de sels libres.

4° Le sérum du sang, quelle que soit, du reste, sa composition, étant mélangé, chez les divers individus, à des proportions variables de globules, il en résulte que, dans les analyses complètes du sang, les nombres qui représentent les matériaux solides du sérum n'ont pas une valeur absolue, et qu'il n'y a de comparable que le rapport de l'eau à ces mêmes nombres. Pour avoir une idée de la composition du sérum à l'état de santé et à l'état de maladie, il s'agit donc d'étudier à part ce liquide dans toutes les maladies, et de l'analyser après que la coagulation spontanée aura isolé les globules de la fibrine. Cette vue, qui a servi de point de départ à la plupart des expériences et des recherches consignées dans ce travail, a été signalée, pour la première fois, il y a plus de vingt ans, par MM. Dumas et Prevost. Ces deux habiles expérimentateurs ont donné le précepte, et l'ont exécuté dans toutes leurs analyses, de toujours considérer à part, d'un côté, la composition du sérum, et, de l'autre, l'analyse complète du sang, tous deux dans un tableau isolé rapporté à 1,000. C'est ainsi, dans ces dernières recherches, que nous avons toujours agi, dans la conviction que ce n'est qu'en comparant ce liquide à lui même, à l'état sain et dans toutes les maladies, et en faisant abstraction des globules et de la fibrine réunis par la coagulation spontanée, puis isolés, que l'on pourra déterminer d'une manière exacte les modifications de l'albumine et des autres parties en dissolution.

5° Lorsqu'une émission sanguine un peu notable (4 à 500 grammes) est pratiquée, et que l'écoulement n'est pas trop rapide, les différentes parties de cette saignée n'ont pas une composition identique les dernières sont plus aqueuses, et, partant, moins riches en parties solides. Cet appauvrissement est continu et a probablement lieu depuis les premières parties tirées jusqu'aux dernières; il faut toutefois, pour l'apprécier, opérer sur une certaine quantité. La division par 100 grammes, que nous avons adoptée, est plutôt destinée à en donner une idée qu'à la mesurer d'une manière définitive et absolue.

6° Les saignées antérieures exercent sur la composition du sérum du sang une influence sensible; il devient plus aqueux, moins dense et moins riche en parties solides. La quantité de sang soustraite, la répétition et le nombre de saignées, influent nécessairement sur

cet appauvrissement, qu'elles rendent plus ou moins fort. La diète et les progrès de la maladie viennent joindre leur influence à celle des saignées antérieures, et contribuer à diminuer la proportion des parties solides. L'appauvrissement du sang porte surtout sur l'albumine proprement dite, tandis que la somme des matières extractives, sels libres et matières grasses, varie peu. L'albumine pure est l'élément du sérum qui semble se réparer avec le plus de difficulté : ainsi, lorsqu'un individu, qui a été saigné une ou plusieurs fois, entre en convalescence, mange, et que, conséquemment, les parties solides du sérum augmentent de plus en plus, si une nouvelle saignée est pratiquée, pour une complication par exemple, on trouve que l'albumine a moins augmenté que les autres éléments.

7° On peut admettre les résultats suivants comme expression de l'état physiologique : 1,000 grammes de sérum contiennent en moyenne 90 parties solides. Sur ces 90, l'albumine est représenté par 80, les matières extractives et les sels libres par 8, les matières grasses par 2. Les limites de cet état physiologique sont 86 et 95, ou, beaucoup plus souvent, 88 et 92. La densité moyenne de ce liquide peut être représentée par 1027,5, et ses limites physiologiques par 1028,5 et 1026,5. Les chiffres les plus élevés de l'état physiologique se trouvent chez des individus forts, bien portants, bien constitués et se nourrissant bien. Les chiffres les plus faibles se trouvent dans les circonstances opposées. L'influence de l'âge, du sexe, du tempérament, ne saurait être déterminée dans l'état actuel de la science.

8° La densité du sérum, les proportions des parties solides qu'il renferme, restent dans les limites physiologiques dans les circontances suivantes : la pléthore, les affections légères ou les maladies chroniques exerçant peu d'influence sur l'état général et dans lesquelles on continue de prendre des aliments, la chlorose, le commencement de la grossesse, le début de quelques maladies aiguës, etc. Dans ces divers cas, les chiffres sont plutôt compris dans les limites inférieures de l'état physiologique.

9° Les parties solides du sérum, et surtout l'albumine soluble, subissent une diminution très-sensible sous l'influence d'un certain nombre de conditions qui, toutes, n'agissent pas de la même manière ni avec la même intensité. Ainsi, l'appauvrissement est peu considérable sous l'influence de la diète, des saignées antérieures, des phlegmasies légères. Elle est plus forte dans les maladies graves, surtout si elles se prolongent; dans les phlegmasies graves et les fièvres typhoïdes en particulier; les anémies symptomatiques, la fin des maladies chroniques, la fin de la grossesse, etc. Elle est très-forte, enfin, dans la maladie de Bright, l'éclampsie et la fièvre puerpérale, et certaines maladies du cœur avec hydropisie. Il est presque inutile d'ajouter que la diminution de densité du sérum accompagne son appauvrissement.

10° L'augmentation de proportion des matières solides du sérum, et en particulier de l'albumine, est un fait rare. On le trouve dans quelques cas trop isolés et trop disséminés pour qu'on puisse rien établir de général à cet égard. On l'observe à peu près constamment, cependant, dans les maladies de la moelle.

11° L'analyse complète du sang, dans un certain nombre de cas de maladies de la moelle, avec paraplégie, a conduit aux résultats suivants : diminution, souvent très-considérable, du nombre des globules, sans qu'il se produise les bruits artériels que l'on constate presque toujours en pareil cas; augmentation sensible des parties solide du sérum.

Composition du jaune d'œuf, par M. Sacc.

M. Dumas présente, au nom de M. Sacc, l'extrait d'une lettre de ce jeune chimiste sur la *composition du jaune d'œuf*.

Il fait remarquer à l'Académie, avant d'en donner lecture, qu'il vient de vérifier, dans le mémoire déposé au concours pour le développement du poulet par M. Sacc, qu'il y avait avancé depuis longtemps les opinions que sa lettre renferme.

C'est pour une question toute d'expérience, dit M. Sacc, que je prends la liberté de m'adresser aujourd'hui à vous, monsieur, parce que votre amour de la vérité m'est un sûr garant que vous aurez la bonté d'éclaircir les doutes qu'à fait naître en moi le mémoire que M. le professeur Gobley vient de pubier sur le jaune d'œuf.

Ce mémoire, fort intéressant d'ailleurs, m'a surpris d'emblée par ceci : c'est que l'observateur ne dit pas comment étaient nourries les poules dont il a analysé les œufs, et qu'il paraît ignorer l'âge de ces œufs, ainsi que leur état de fécondation. Ce sont là des questions auxquelles il faut répondre, car elles ont toutes une grande influence sur la nature même de l'œuf, ainsi que je l'ai établi et que je travaille à le prouver encore mieux.

Pour doser l'eau du jaune, M. Gobley l'a tout simplement desséché, et il ne s'est pas aperçu que ce corps altère l'oxygène de l'air avec une rapidité telle, que, dans une de mes expériences, un jaune d'œuf, que je desséchais à 96 degrés centigrades, après avoir perdu toute son eau, absorba ensuite 0gr,008 de ce gaz en une heure, et que l'expérience, répétée avec de l'huile d'œuf extraite par l'éther, me donna, au bout de trois heures, une augmentation allant presque à 2 pour 100 au delà du poids initial; ce qui m'obligea à faire ces dosages dans un courant d'acide carbonique. Il y a là une cause d'erreur, que je crois trouver dans le mode d'analyse adopté par M. Gobley. En effet, ce savant dessèche le jaune d'œuf à l'air, puis il l'analyse ensuite, en sorte qu'il n'a pas affaire à du jaune d'œuf pur, mais oxydé : de là l'acide phosphoglycérique, l'osmazome, l'acide lactique, et les acides oléique et margarique, qui n'existent certainement pas dans l'œuf frais.

Je persiste à soutenir que le phosphore se trouve dissous dans l'huile d'œuf, et que l'acide phosphoglycérique s'y forme par l'oxydation du phosphore au contact de l'air; j'ai donné un fait, à l'appui de cette manière de voir, dans mon mémoire sur le développement de l'œuf de poule, que vous avez bien voulu déposer à l'Académie.

Quant à la prétendue existence d'un acide libre dans le jaune, elle est erronée; l'albumine qui entoure cet organe est trop fortement alcaline pour ne pas saturer sur-le-champ la moindre trace d'acide qui s'y développerait.

Veuillez avoir la bonté, monsieur, de soumettre ces observations à M. Gobley, si vous le jugez convenable; car je désire beaucoup savoir s'il ne peut pas répondre à ces objections que je lui fais dans le seul intérêt de la vérité. Je regrette de n'avoir pas l'honneur de connaître M. Gobley, que je suis heureux de voir entrer dans la belle voie de la chimie appliquée à l'étude de la vie.

M. Payen, à l'occasion de cette communication, désire informer l'Académie du fait suivant, afin d'éviter ou d'éclaircir d'avance une question de priorité qui pourrait s'élever si quelque observateur, en répétant les expériences de M. Sacc, parvenait à un résultat important et qu'il croirait avoir découvert touchant l'absorption des gaz par les huiles.

Il y a trois ans environ, ayant été chargé avec quatre de mes confrères d'examiner les mémoires et notes de plusieurs physiologistes, fort habiles, mais divisés d'opinion sur des points délicats d'organogénie, M. Doyère, l'un d'eux, répondait à une objection grave en apparence, que si les bulles d'air emprisonnées dans de minimes cavités disparaissaient après l'emploi de l'huile d'olive appliquée pour rendre plus translucides certains tissus, le phénomène dépendait de la propriété que l'huile possède, et qu'il avait constatée, d'absorber l'air.

Avant d'admettre l'explication, nous jugeâmes qu'il convenait de vérifier le fait nouveau annoncé. Je fus chargé de ce soin; mes expériences, dans le cours de deux mois, ne laissèrent aucun doute à cet égard, elles furent consignées dans une note et communiquées à la commission, puis réservées pour être jointes ultérieurement au rapport.

Nous ne comprenons pas trop le but de la communication de M. Payen. S'il s'agit de s'assurer la priorité du phénomène de l'absorption de l'air par les huiles, nous laissons aux chimistes le soin de décider si les expériences de M. de Saussure, citées par nous dans la discussion à laquelle la note de M. Payen fait allusion, ne l'ont pas sufisamment prouvée. S'il s'agit au contraire de l'absorption *instantanée* de l'air par les huiles, telle que l'avait affirmée M. Doyère, nous la contestons toujours, car aucune expérience probante n'a été faite en notre présence. En effet, M. Doyère a cité, entre autres, l'absorption des bulles d'air, lorsqu'on plonge un morceau de papier gris dans une goutte d'huile. Or, cette disparition est due à ce que les bulles d'air s'échappent et nullement à une absorption instantanée. Elle a lieu aussi bien dans l'huile de naphte que dans toute autre huile, et l'on sait pourtant avec quelle difficulté l'huile de naphte absorbe l'air.

Nous n'entrerons pas, pour le moment, dans des détails plus circonstanciés, et nous attendrons la publication des recherches de M. Payen, pour mieux comprendre le sens de sa communication.

MANDL.

REMARQUES SUR QUELQUES RÉACTIONS CHIMIQUES QUI S'EFFECTUENT DANS L'ESTOMAC;

Par le Dr Cl. Bernard, *ex-préparateur du cours de physiologie au Collége de France, ancien interne des hôpitaux, professeur particulier d'anatomie et de physiologie.*

Si, à l'exemple de certains auteurs, nous avions la pensée que le rôle de l'estomac vivant dût être rigoureusement assimilé à celui d'une cornue de laboratoire, tous les faits que nous allons rapporter relativement aux réactions qui s'y passent seraient parfaitement insignifiants parce que leurs résultats auraient pu être prévus par les seules connaissances chimiques. Mais, dans un article précédemment publié dans ce journal, nous avons démontré qu'au lieu d'être constamment identique, l'état fonctionnel de l'estomac était, au contraire, susceptible d'offrir un grand nombre de modifications *physiologiques* ou *morbides*. Aussi, en étudiant aujourd'hui les réactions ou décompositions que certaines substances médicamenteuses éprouvent au sein des fluides gastriques, nous avons dû toujours tenir compte des conditions particulières de l'estomac.

1° *Estomac dans l'état physiologique.*

Le fait dominant, dans ce cas, est la sécrétion du suc gastrique qui a lieu surtout au moment d'une excitation produite sur la muqueuse stomacale. Ce fluide est composé chimiquement par des chlorures, des phosphates et par quelques autres matières communes à la plupart des liquides animaux; mais les principes qui le distinguent et lui donnent son activité spéciale sont 1° un acide à l'état de liberté que M. Barreswil et

moi avons démontré être le lactique (1), 2° une substance organique particulière destructible par une chaleur élevée et qui offre, ainsi que l'avait déjà remarqué M. Dumas, des caractères analogues à ceux des ferments.

Grâce à ces deux agents, le suc gastrique peut revêtir deux rôles essentiellement distincts. Tantôt il agit uniquement par son acide et il n'a pas dans ce cas des effets différents de ceux de l'eau acidulée : tantôt son principe fermentescible intervient dans la réaction, et au lieu d'une combinaison chimique ordinaire, il en résulte alors une véritable action catalytique qui entraîne une dissociation ou décomposition spéciale de certaines substances organiques. Ce dernier phénomène prend le nom de *digestion* quand il s'accomplit à l'égard des matières alimentaires. Les expériences suivantes vont fournir des exemples de ces deux différents modes de réaction.

1° *Action du suc gastrique sur les substances métalliques*, 1re *série d'expériences.*

A. J'ai donné à manger à un chien, à jeun, bien portant et muni d'une fistule à l'estomac, 100 grammes de viande de mouton rôtie et saupoudrée avec 1 gramme de limaille de fer porphyrisée. Au bout de vingt à vingt-cinq minutes, j'ai débouché la canule placée à la fistule stomacale et j'ai recueilli quelques grammes de suc gastrique qui ayant été filtré donnait un précipité bleu évident par le prussiate de potasse, preuve certaine que la limaille de fer avait été attaquée de façon à donner lieu à un lactatede fer soluble.

Sur le même animal et dans une autre circonstance, j'ai répété la même expérience ; seulement j'ai salé préalablement

---

(1) *Analyse du suc gastrique*, par MM. Bernard et Barreswil (*Comptes rendus de l'Académie*, 1844).

sa viande avec une pincée de carbonate de soude pulvérisé. Après vingt à vingt-cinq minutes, la quantité de suc gastrique qui s'est écoulé par la canule et qui offrait une réaction bien acide était beaucoup plus abondante que dans le premier cas. Le prussiate de potasse déterminait de même un précipité bleu très-abondant dans le liquide gastrique filtré.

Enfin, dans une troisième expérience, et toujours sur le même chien, étant à jeun, j'ai introduit dans l'estomac par la canule, à l'aide d'un petit entonnoir en verre, 1 gramme de limaille de fer sans lui donner rien à manger. Vingt-cinq minutes après, il ne s'écoula par la canule qu'une très-faible quantité de suc gastrique mêlé de mucus : néanmoins ce liquide offrait une réaction acide, et l'ayant étendu d'un peu d'eau pour le filtrer, le prussiate de potasse y faisait naître un précipité bleu sensible.

B. J'ai fait prendre à un jeune chienne un bon repas de viande hachée dans laquelle j'avais incorporé un peu de lactate de fer pulvérisé. Après trois quarts d'heure, l'animal but du lait auquel j'avais ajouté quelques grammes d'une dissolution de prussiate de potasse. Ce n'est qu'au bout d'une heure et un quart, c'est-à-dire une demi-heure après l'ingestion du lait, que je sacrifiai l'animal. Les matières contenues dans l'estomac ainsi que la surface de la muqueuse étaient imprégnées presque uniformément, surtout du côté du pylore, par la coloration du bleu de Prusse qui était résulté de la combinaison du lactate de fer mêlé à la viande avec le prussiate de potasse dissout dans le lait. Dans le commencement du duodénum qui offrait une réaction acide, il y avait quelques parcelles alimentaires colorées en bleu.

C. J'ai poussé, à l'aide d'une sonde œsophagienne, un demi-gramme de cyanure de mercure en dissolution dans l'estomac d'un chien en pleine digestion. Presque instantanément, l'animal éprouva de la dyspnée et une agitation anxieuse; après trois ou quatre minutes il tomba sur le flanc, fut pris de mou-

vements convulsifs, et au bout de six à sept minutes, il était mort. L'estomac ayant été ouvert immédiatement, les matières alimentaires exhalaient très-sensiblement l'odeur d'acide prussique.

Réflexions sur les expériences précédentes. — Si dans les trois genres d'expériences précitées nous avons vu des réactions chimiques bien déterminées s'opérer dans l'estomac, il est facile de nous convaincre que c'est uniquement par son acide libre que le suc gastrique a agi dans toutes ces circonstances.

En effet, si l'on fait bouillir le fluide gastrique pour détruire son principe organique digestif, ou bien encore si l'on prend de l'eau acidulée avec de l'acide lactique, la limaille de fer se trouve attaquée avec dégagement d'hydrogène et de la même façon que par le suc gastrique inaltéré. Il ressort en outre de ces expériences un fait intéressant, c'est que la dissolution du fer métallique est plus *ou* moins considérable suivant l'état fonctionnel dans lequel se trouve l'estomac : ainsi, lorsque l'animal est à jeun et son estomac vide d'aliments, le suc gastrique ne se produit qu'en petite quantité et le fer n'est dissout que lentement. Si, au contraire, il est en digestion et surtout si on a stimulé la sécrétion stomacale par des alcalis en petite quantité, il en résulte une surabondance de suc gastrique qui agit avec plus d'énergie sur le fer métallique et le transforme d'autant plus rapidement en un sel soluble et absorbable (lactate).

Il ne faut donc pas s'imaginer que l'estomac soit un vase inerte dans lequel les alcalis viendraient toujours saturer les acides qui s'y trouvent et détruire leur action. Les alcalis, dilués en arrivant sur la muqueuse stomacale, ont sans doute pour premier effet de saturer une certaine proportion d'acide; mais l'organisme réagit, et la sécrétion acide provoquée dépassant de beaucoup ce qui est nécessaire à la neutralisation de l'alcali, il en résulte un bénéfice réel. Les pastilles de bi-

carbonate de soude, qui activent les digestions laborieuses, agissent indubitablement de cette manière. C'est pour n'avoir considéré que le côté chimique du phénomène, et pour avoir négligé les propriétés physiologiques de la muqueuse gastrique, que M. Mialhe a été amené à dire, dans son *Art de formuler,* p. 252, qu'il ne faut pas boire quand on fait usage du fer métallique, dans la crainte de délayer l'acide du suc gastrique; puis le même auteur ajoute qu'il faut surtout se garder de prendre aucune substance alcaline, parce que l'acide serait tout à fait neutralisé. On vient de voir que c'est précisément l'inverse qu'il convient de faire.

Relativement à la deuxième expérience dans laquelle nous avons vu le bleu de Prusse se former par l'ingestion successive du lactate de fer et de prussiate de potasse, il n'y a rien que de très-ordinaire, puisque les matières stomacales, par leur acidité, ne pouvaient que favoriser cette réaction.

L'action si rapide du cyanure de mercure, qui a déterminé la mort en sept à huit minutes, ne peut être comprise que par la décomposition du cyanure, d'où est résulté de l'acide cyanhydrique instantanément toxique : l'odeur qu'exhalaient les matières stomacales et la nature des symptômes ne me paraissent pas laisser de doute à cet égard. Comme preuve que l'acide seul du suc gastrique a déterminé cette décomposition, c'est que l'eau acidulée produit les mêmes résultats.

2° *Action du suc gastrique sur les alcalis végétaux, 2e série d'expériences.*

J'ai fait digérer artificiellement pendant vingt-quatre heures, dans deux tubes contenant chacun 5 grammes de suc gastrique récent, 2 décigrammes de strychnine et une pareille quantité de morphine. J'ai introduit ensuite ces dissolutions sous la peau de deux lapins. Ces deux animaux sont morts avec les symptômes ordinaires propres à chaque poi-

son. De sorte que le suc gastrique ne m'a paru avoir aucune action sur ces alcalis végétaux.

3° Action du suc gastrique sur les substances de la nature des ferments, 3e série d'expériences.

A. J'ai donné à manger à un chien, muni d'une fistule gastrique et à jeun, 1 gramme de levure de bière fraiche. Une heure après, je lui ai donné du sucre qu'il a très-bien mangé; puis, quelques instants après, j'ai retiré de l'estomac, au moyen de la canule, un peu de suc gastrique filant et offrant une couleur grisâtre. J'ai injecté une petite quantité d'eau pour laver l'estomac, et, observant avec soin tous ces liquides réunis, je n'ai pas remarqué des signes évidents de fermentation.

Au même animal, j'ai donné une autre fois une pareille quantité de levure de bière, et aussitôt après, il mangea un morceau de sucre. Après vingt minutes, j'injectai un peu d'eau dans l'estomac, et je recueillis dans un verre tout ce qui sortit. Cette fois, j'observai dans le liquide une fermentation qui marchait d'une façon très-active.

B. J'ai fait digérer artificiellement environ 5 centigrammes de diastase desséchée dans 10 grammes de suc gastrique récent de chien. Le lendemain, c'est-à-dire après vingt-quatre heures de digestion, j'ai ajouté dans le même tube un peu d'amidon qui donna, pendant un jour que je poursuivis l'expérience, une coloration bleue par l'iode. Il parut donc que cette diastase digérée avait perdu son action sur l'amidon.

C. Sur le chien muni d'une fistule stomacale, j'ai ingéré dans l'estomac, en débouchant la canule, de l'émulsine sous forme de lait d'amandes douces. Après trois quarts d'heure, je retirai de l'estomac quelques parcelles de cette émulsine : elle était alors d'une apparence plus concrète et se présentait visiblement modifiée dans ses caractères extérieurs. Je plaçai

dans un tube de verre ces parcelles d'émulsine digérées en contact avec une dissolution d'amygdaline, et je ne constatai aucun dégagement d'essence d'amandes amères.

Conclusions des expériences précédentes. — Tout le monde connaît l'action remarquable de la levure de bière sur le sucre pour opérer la fermentation alcoolique; celle de la diastase pour opérer la conversion de l'amidon en sucre, et l'influence de l'émulsine sur l'amygdaline, d'où résulte, entre autres produits, la formation d'essence d'amandes amères. Toutes ces substances semblent agir de même, c'est-à-dire par contact ou par catalyse.

Or, le résultat général que semblent indiquer les trois faits que j'ai rapportés, c'est que ces principes fermentifères seraient susceptibles d'être détruits par leur contact prolongé avec le suc gastrique, en ce sens qu'ils ne réagiraient plus ensuite pour provoquer leur fermentation naturelle. Toutefois, ainsi qu'on a pu le remarquer, lorsque la fermentation est commencée, elle ne paraît pas s'arrêter par la présence du suc gastrique.

Si maintenant l'on cherche à se rendre compte du genre d'action que le suc gastrique a exercé sur ces principes, tout porte à penser qu'ils ont été détruits ou annihilés par une véritable digestion de la part du fluide stomacal. En effet, lorsqu'on suspend l'action digérante de l'estomac par la section des nerfs pneumogastriques, ainsi que je l'ai montré ailleurs, l'émulsine peut séjourner dans cet organe pendant longtemps sans perdre la propriété de réagir sur l'amygdaline, et l'action de l'eau acidulée dans des proportions sensiblement les mêmes que celles du suc gastrique ne m'a pas non plus semblé mettre obstacle à la réaction que l'émulsine exerce sur l'amygdaline.

En définitive, ce que nous avons exposé relativement aux réactions stomacales dans l'état physiologique, par l'intermédiaire du suc gastrique, peut se résumer en disant :

1° Qu'à l'égard des substances minérales, le suc gastrique ne réagit que par son acide;

2° Qu'à l'égard des principes fermentifères, qu'on peut considérer comme organisés, ce suc gastrique semble agir comme pour les substances alimentaires, c'est-à-dire par une véritable modification digestive;

3° Qu'à l'égard des principes cristallisés organiques, comme les alcalis végétaux, le suc gastrique se trouve sans aucune action.

2° *Estomac dans l'état morbide.*

Le fait le plus saillant dans les états morbides de l'estomac que nous avons signalés dans notre précédent article (1) (et ce n'est qu'à ceux-là que nous ferons allusion) est l'abolition de la sécrétion du suc gastrique. Alors, la muqueuse stomacale présente une réaction neutre ou alcaline et se trouve recouverte par du mucus. Dans cet état de choses, aucune des réactions que nous avons rencontrées précédemment sous l'influence du suc gastrique ne saurait avoir lieu. Nous n'avons du reste expérimenté que ce qui arrive quand on introduit dans l'estomac des animaux des substances alimentaires de différentes natures.

Sur des chiens fistulés dont j'avais rendu l'estomac malade par des titillations répétées de la muqueuse ou par un contact à l'air pendant quelque temps, j'ai souvent ingéré par la fistule des morceaux de viande cuite. Quelquefois il y a eu une sorte de ramollissement pultacé de la viande qui en aurait imposé pour une véritable dissolution digestive, si une odeur putridineuse insupportable n'eût fourni l'indice d'une altération fonctionnelle profonde. Du reste, la réaction, dans ces cas, reste rarement acide.

---

(1) *Archives d'anatomie générale et de physiologie*, janvier 1846.

Si, dans les circonstances précitées, au lieu d'ingérer de la viande dans l'estomac, on lui substitue des substances amylacées, telles que le pain, par exemple, il survient des phénomènes d'un ordre tout à fait différent. En effet, l'altération de ces substances amylacées est le plus habituellement une fermentation lactique ou butyrique; en retirant de ces matières pour recueillir les produits de la fermentation, j'ai obtenu plusieurs fois un produit gazeux ayant tous les caractères de l'hydrogène, et dans tous ces cas, les liquides stomacaux deviennent, par suite de ces réactions, extraordinairement acides. Les faits les plus intéressants que j'ai observés, dans ces circonstances, sont les régurgitations nidoreuses qu'éprouvent habituellement les chiens, leur haleine devient fétide, leur gueule présente une réaction souvent acide. Leurs dents noircissent, se carient, deviennent rugueuses, se déchaussent, sont vacillantes et couvertes de tartre. Il est évident que cette surabondance d'acide, qui corrode les dents et provoque ces régurgitations, n'est pas le fait d'une sécrétion gastrique exagérée, c'est une production spontanée, due à des fermentations de certains aliments; et ce qui prouve que ce ne saurait être du suc gastrique, c'est l'aigreur très-prononcée au goût que l'on ressent dans ces cas de mauvaise digestion, aigreur que ne possède pas le suc gastrique normal: son acidité, sensible au papier de tournesol, ne l'est pas d'une manière évidente à la gustation.

En résumé, ces faits, que nous avons rapportés ici et que nous aurions pu encore multiplier, prouvent évidemment que les réactions qui s'effectuent dans l'estomac sont modifiées, non-seulement dans leur énergie, mais encore dans leur nature, suivant les différents états physiologiques ou morbides de la muqueuse gastrique. En conséquence, toutes les explications chimiques des phénomènes ne peuvent être rigoureuses qu'à la condition d'être rapportées à un état fonctionnel défini de l'organe.

DÉCOUVERTE DE LA STRUCTURE DU CORPS VITRÉ;

Par A. HANNOVER.

On se figurait autrefois le corps vitré comme composé de cellules, parce que, lorsqu'on le dégage de son enveloppe, il ne s'écoule pas tout d'un coup, mais seulement peu à peu; alors il ne reste plus qu'une substance membraneuse dans laquelle on pensait que le liquide était contenu. Si, d'un autre côté, on faisait congeler l'œil, on pouvait extraire du corps vitré des glaçons de grandeur et de forme diverses, et en séparer une pellicule, comme Zinn l'avait déjà très-bien observé.

Pappenheim (1), ayant fait durcir le corps vitré du bœuf et de l'homme dans du carbonate de potasse, le vit devenir blanc et se diviser en couches concentriques, comme un oignon. D'après lui, les divers feuillets sont mous, ne présentent aucune cassure écailleuse, et peuvent être, jusqu'à un certain point, comparés aux couches de l'albumine coagulée par la chaleur. Chaque couche est composée, au bord, de fibres extrêmement fines et de granules pressés les uns contre les autres, à noyau intérieur plus sombre. Dans l'œil humain, les filaments, qui pouvaient être isolés, étaient d'une finesse incommensurable, légèrement sinueux, comme des fibres tendineuses et jaunâtres. Dans le corps vitré frais, le même observateur ne put jamais, même après avoir fait usage du carbonate de potasse, découvrir une trace d'organisation, parce qu'il fallait une action prolongée pour voir apparaître les fibres. L'opinion d'une structure feuilletée est au moins, pour ce qui concerne l'homme, inexacte, et cette structure

(1) *Traité spécial de la structure de l'œil*, p. 182.

peut être considérée ici que comme le résultat de la coagulation par couches de l'albumine ordinaire.

Pour produire un dépôt dans les pellicules qui se trouvent dans le corps vitré, Brücke (1) fit usage d'une solution concentrée d'acétate de plomb. Sur des yeux de mouton, la sclérotique fut coupée en travers, à 2 ou 3 lignes en arrière du bord de la cornée, et elle fut enlevée avec la choroïde et la rétine. La surface se couvrit aussitôt d'une couche blanche, et lorsqu'après quelques heures on coupa un morceau de la partie postérieure du corps vitré, la surface de la coupe était tapissée de stries fines, blanches comme du lait, parallèles à la surface, de sorte qu'elle présentait absolument l'aspect d'une agate rubanée, finement striée. Brücke se convainquit bientôt que ces stries provenaient de couches blanches comme du lait qui traversaient le cristallin, de manière que les plus extérieures étaient à peu près parallèles à la rétine, les plus intérieures à la surface postérieure de la lentille; de sorte aussi que les angles étaient les plus grands à l'axe de l'œil, et devenaient toujours plus petits après la zone de Zinn, et en ce point se rapprochaient davantage jusqu'à 0,004 de pouces de Paris. Les couches extérieures se terminaient en s'unissant avec la partie de la membrane hyaloïde sur laquelle est placée la zone de Zinn. Mais il ne put pas se convaincre si les couches moyennes et intérieures se terminent de la même manière, ou bien si elles sont unies les unes aux autres derrière la zone de Zinn, de telle sorte que les couches moyennes se continuent comme couches intérieures, et forment ainsi des sacs emboîtés les uns dans les autres. Il est resté aussi incertain de savoir si la couche la plus intérieure est placée immédiatement derrière la partie de l'hyaloïde qui revêt la fosse orbiculaire, ou bien s'il se trouve là un espace de 1 ligne à 1 ligne ½ qui ne présente pas de couche.

---

(1) Müller, *Archiv.*, 1843, p. 345.

L'observation de Brücke sur les yeux de mouton n'est exacte qu'en partie : les couches extérieures sont, il est vrai, concentriques à la rétine comme les couches intérieures, par lesquelles il entend probablement les antérieures, avec la surface postérieure du cristallin. Par contre, il n'exprime pas complétement la manière dont les couches se terminent ; car elles passent véritablement de l'une dans l'autre, et il se forme par là des sacs tout à fait fermés et emboîtés les uns dans les autres. J'ai trouvé cette disposition sur des yeux qui avaient séjourné pendant longtemps dans de l'acide chromique étendu ; d'où résultait une densité considérable, occasionnée probablement par la coagulation de la substance qui contient de la protéine, bien que peut-être une partie de celle-ci soit extraite par exosmose et recouvre extérieurement la préparation en flocons épais. Je décrirai d'abord la structure du corps vitré de quelques mammifères, et puis sa manière d'être toute différente et toute particulière chez l'homme.

Parmi les mammifères, la structure m'a paru la plus évidente chez le cheval. Si l'on fait horizontalement une coupe transversale de l'œil, passant juste à travers le nerf optique, on voit sur la surface de la section un nombre assez considérable de feuillets concentriques, qui sont divisés à leur tour en feuillets plus fins. Tout le corps vitré a la forme d'un bulbe comprimé obliquement sur ses faces, et dont la moitié externe est plus grande, à cause de la forme générale de l'œil. La surface transversale du bulbe est située vers la paroi postérieure du cristallin et du corps ciliaire, sa pointe vers l'entrée du nerf optique. Toute la surface de section renferme des feuillets concentriques, dont la forme générale est la même. Les feuillets extérieurs suivent le contour interne de l'œil, plus épais là où ils reposent sur la rétine et en particulier dans le point où l'œil se courbe fortement en dehors, deviennent, au contraire, plus minces derrière le cristallin, et reprennent de l'épaisseur du côté opposé. Observé dans sa

totalité, le corps vitré consiste donc, comme il a été dit, en plusieurs sacs complétement fermés et contenus l'un dans l'autre, d'une épaisseur différente dans les divers points; les extérieurs sont les plus grands; les intérieurs, qui sont, en outre, plus près de l'entrée du nerf optique que du cristallin, sont les plus petits. Si on suppose une ligne menée du milieu du nerf optique au milieu de la paroi postérieure du cristallin, elle passe par le sommet de tous les sacs et par le milieu de leur convexité. Les sacs extérieurs sont plus mous et plus transparents; les intérieurs, et spécialement ceux qui sont derrière le cristallin, sont plus denses et plus fins en même temps. Pris en totalité, les sacs sont plus épais sur les côtés de l'œil, plus minces dans leur partie courbée, ainsi que vers l'entrée du nerf optique. Divise-t-on l'œil verticalement par une coupe transversale médiane, on obtient le même aspect que lorsqu'on divise un bulbe ou oignon de la même manière; cette coupe n'est cependant pas aussi instructive; car on n'obtient ainsi que l'aspect d'une structure à feuillets concentriques. Au niveau de l'ouverture godronée (*ora serrata*), le côté externe du corps vitré est assez uni à elle, tandis qu'il se laisse légèrement séparer du corps ciliaire, où la tunique hyaloïde devient manifestement plus épaisse. Je décrirai mieux ces rapports chez l'homme.

Je trouvai une structure tout à fait semblable chez le chat, le chien, le bœuf et le mouton; toutefois, les sacs conteuus les uns dans les autres deviennent si minces et si pressés entre eux, spécialement chez les trois premiers animaux, que tout le corps vitré semble former une masse solide. Je recommande donc pour première recherche l'œil du cheval; peut-être ici l'évidence plus complète des sacs repose-t-elle sur la consistance moindre du corps vitré dans l'état frais, ou sur la quantité moindre d'albumine, quoique, d'après Berzelius, toute la quantité d'albumine du corps vitré soit extrêmement petite.

Il fallait, pour que je l'eusse remarquée, que la différence fût grande entre la structure précédemment décrite de sacs renfermés dans les autres et la structure de l'œil humain. Chez l'homme, je découvris d'abord la structure du corps vitré sur deux yeux colobomateux, et depuis sur plusieurs yeux normaux, que je plaçai dans de l'acide chromique étendu pour les durcir.

Le corps vitré de l'œil humain ne consiste qu'en tranches dont les arcs sont tournés en dehors, tandis que leurs angles convergent vers l'axe de l'œil. On ne peut mieux comparer sa structure qu'à celle d'une orange, divisible, comme on sait, en plusieurs tranches. Coupe-t-on verticalement un œuf bien durci par l'acide chromique, on voit sur la surface de section une quantité de lignes fines convergeant en dedans, et qui sont les rayons des tranches. L'axe vers lequel convergent toutes les tranches est l'axe du nerf optique, du milieu de l'entrée de ce nerf au milieu de la cornée, occupant par conséquent la même place que l'axe central dans le canal hyaloïde chez les enfants. Sur les yeux durcis des nouveau-nés, où l'artère est encore ouverte (1), il est encore plus évident que chez les adultes, que le canal hyaloïde est l'axe commun de toutes les tranches ; il naît du canal plusieurs rayons qui sont plus forts que les autres. Les angles des tranches n'atteignent pas cependant tout à fait jusqu'à l'axe : aussi la partie du corps vitré qui est la plus rapprochée du canal est pour ainsi dire sans texture, et d'une structure plus uniforme; elle est aussi chez l'enfant, d'une manière absolue et d'une manière relative, plus grande que chez l'adulte, et, sur une section verticale, elle paraît séparée des tranches par une ligne circulaire. Peut-être cet aspect uniforme tient-il à ce

(1) Je possède un œil d'enfant nouveau-né, durci dans l'acide chromique, où l'on voit, sur une coupe verticale, deux ouvertures dans le milieu de l'œil, pour l'artère et la veine centrales.

que, en dedans, les tranches deviennent si fines qu'elles sont presque confondues. Chez les adultes, je n'ai d'ailleurs jamais rencontré le canal ni l'artère ouverts.

Si nous poursuivons cette comparaison de la structure du corps vitré avec celle d'une orange, l'aspect que présentera une section horizontale ou longitudinale deviendra évident. De même qu'on obtient une paroi plane, en divisant une orange par le milieu sans intéresser aucune tranche, de même se comporte le corps vitré. Si l'on fait cette division de manière à n'intéresser aucune tranche, mais à tomber juste entre les parois de deux d'entre elles, on ne voit qu'une surface plane, et on n'éclaircit en rien le reste de la structure. Dans une section plus oblique, au contraire, et telle que plusieurs tranches soient divisées (de même que lorsqu'on coupe une orange, non dans son axe, mais sur son côté), on voit sur la coupe un nombre plus ou moins considérable de lignes, parallèles au bord convexe de l'œil, mais qui ne saurait faire admettre une structure stratifiée.

Sur deux yeux, j'ai compté environ 180 rayons, et par suite à peu près autant de tranches par lesquelles le corps vitré était divisé. Si le diamètre vertical intérieur de l'œil = 9 ligne 5, et sa circonférence environ = 30 ligne, l'arc de chaque tranche aura à peu près 0,17 ligne. Cependant, en convergeant vers le milieu de l'œil, deux ou trois tranches peuvent se confondre l'une avec l'autre. Chaque tranche a-t-elle sa paroi propre, ou y a-t-il pour deux tranches une paroi commune? Je n'ai pas pu le décider; je ne crois pas non plus que l'intérieur des tranches soit divisé par des cloisons transversales. Sur une préparation par l'acide chromique, tout le corps vitré est joint très-intimement avec la rétine et avec la surface postérieure de la capsule cristalline.

La membrane hyaloïde, sur la face extérieure de laquelle j'ai déjà (1) démontré, chez les poissons, les oiseaux et les mam-

(1) *Archives* de Müller, p. 328, 336, 340; 1840.

mifères, un épithélium plat, à grandes cellules hexagonales, avec de grands noyaux, donne naissance à des parois qui se détachent perpendiculairement de sa surface intérieure et qui convergent vers le centre de l'œil, formant ainsi un squelette membraneux pour la partie plus fluide du corps vitré. Cette partie n'est cependant pas tout à fait aqueuse; car, sur la préparation par l'acide chromique, le contenu des tranches possède une consistance gélatineuse, de sorte qu'on ne peut pas pénétrer avec une aiguille dans l'intérieur d'une tranche sans forcer ou sans endommager les parois. Brücke dit qu'on obtient une disposition tout à fait semblable, en traitant le corps vitré par l'acétate de plomb.

Sous le microscope, les parois des tranches présentent l'aspect de membranes transparentes, sans structure, couvertes d'une quantité innombrable de très-petits noyaux, qu'il faut regarder comme l'effet d'une précipitation. Brücke obtient un pareil précipité avec l'acétate de plomb.

Les rapports du corps vitré en avant méritent une description particulière. L'ouverture godronée est exactement la limite antérieure de la rétine : aucun des éléments de cette membrane ne le dépasse en avant. La surface extérieure du corps vitré est si bien unie à lui, qu'il est impossible de l'en séparer sans déchirer la rétine ou la membrane hyaloïde. Dans ce point, la membrane hyaloïde se divise en deux feuillets : un feuillet postérieur, dont la face antérieure est unie, et dont la postérieure (ou interne) porte les parois des tranches; et un feuillet antérieur, qui se réunit sur l'ouverture godronée avec un épanouissement vasculaire, qui se trouve entre la rétine et le corps vitré. C'est cet épanouissement vasculaire qui est nommé, en général, le feuillet vasculaire de la rétine; mais cette dénomination n'est pas juste. D'abord ce n'est pas un feuillet, ou cela ne peut être présenté comme tel, puisque je n'ai pu, sur une préparation par l'acide chromique, séparer de la rétine toute la ramification de l'artère centrale sans la dé-

chirer, et sans entraîner à sa suite un feuillet de fibres de tissu cellulaire que devaient parcourir les vaisseaux. En outre, ces vaisseaux n'appartiennent qu'en partie à la rétine : ils sont d'abord en relation avec elle vers son extrémité antérieure, sans pénétrer dans la substance de la rétine située plus profondément, mais courant entre le feuillet interne des cellules nerveuses. Je n'ai jamais trouvé un vaisseau dans aucune autre place de toute la rétine. Ces vaisseaux se joignent ensuite en un cercle artériel et veineux, qui repose sur le côté interne de l'ouverture godronée ou un peu en arrière. On admet habituellement que, depuis ce point jusqu'à ce qu'on nomme feuillet vasculaire, la rétine se confond avec la membrane hyaloïde et recouvre le corps ciliaire. Je crois cependant que la plus grande partie de cette enveloppe appartient à ce feuillet antérieur de la membrane hyaloïde qui s'épaissit sensiblement, et que, plus loin, la rétine prend une partie du feuillet vasculaire, lorsque ces vaisseaux parcourent la face externe ou la face interne de cette enveloppe. Ce feuillet recouvre d'abord la partie non froncée du corps ciliaire, de là les procès ciliaire, donne ensuite un feuillet qui forme la paroi postérieure du canal de Petit, s'étend plus loin en avant sur les procès ciliaires, et fournit enfin un feuillet qui forme la paroi antérieure du même canal. C'est pourquoi la section du canal de Petit n'est pas triangulaire, comme on la représente habituellement, mais trapézoïdale. La paroi postérieure est un peu plus étendue que l'antérieure; l'interne, qui est formée par le côté du cristallin, est évidemment plus large que l'externe, qui appartient à une partie des procès ciliaires (1).

(1) Je n'ai pu trouver de fibres musculaires dans la zone de Zinn, comme l'indique Retzius, quoique j'aie recherché cette disposition un grand nombre de fois chez l'homme, le bœuf et le chien; aussi bien sur des préparations fraîches que sur des pièces

Entre les deux feuillets, d'où la tunique hyaloïde se sépare de l'ouverture godronée, est compris un canal large, annulaire, qui recouvre la partie de la surface antérieure du corps vitré, qui n'appartient pas à la fosse lenticulaire, par conséquent à peu près la partie ciliaire du corps vitré. Le canal suit dans toute son étendue les dépressions et les éminences du corps ciliaire; sa paroi antérieure concave est formée de la membrane hyaloïde qui couvre tout le corps ciliaire et termine la paroi postérieure du canal de Petit; la paroi se rétrécit un peu le long de la partie latérale de la surface postérieure de la capsule cristalline, en dedans et derrière l'insertion de la paroi postérieure du canal de Petit. Sa paroi postérieure convexe est formée de ce feuillet de la membrane hyaloïde, qui porte sur son côté interne les parois des tranches du corps vitré. Le bord externe tranchant et assez limité du canal est l'*ora serrata*, c'est-à-dire le point où la membrane hyaloïde se divise pour former le canal; le bord interne est l'angle entre la paroi postérieure de la capsule cristalline et cette partie de la tunique hyaloïde qui forme la paroi postérieure du canal: la tunique hyaloïde est fortement unie à la paroi postérieure de la capsule cristalline, et ne peut pas en être séparée sans effort, tandis que les parois du canal ne se touchent elles-mêmes que légèrement l'une l'autre. La ressemblance qui existe entre la forme de ce canal et celle du canal de Petit, puisque tous deux sont formés de la membrane hyaloïde divisée en divers feuillets, est encore fortifiée en ce que la partie ou le bord interne des deux canaux est limitée d'une

---

durcies dans l'acide chromique, où les lignes transversales caractéristiques des fibres musculaires ne m'ont pas paru plus visibles que dans l'état frais. J'ai trouvé, au contraire, que la zone, comme une membrane complète sans ouvertures (Jacobson) est formée de fibres droites et roides, à bords parallèles, unis : je pense qu'elles se rapprochent des fibres élastiques. La dénomination de ligament suspenseur du cristallin est très-juste.

manière peu tranchée; l'insertion des deux parois du canal de Petit sur la face supérieure de la capsule cristalline est aussi peu tranchée; au contraire, les fibres des parois se laissent suivre assez loin sur la capsule cristalline. Ce canal a-t-il un contenu liquide, et quelle est sa destination? C'est ce que je ne puis décider.

Je ne puis assez recommander la conservation introduite par Jacobson dans l'acide chromique étendu, particulièrement pour les recherches sur la structure de l'œil; on peut, avec la plus grande facilité, faire des coupes à volonté dans toute direction, et les parties, même les plus ténues, par exemple les procès ciliaires du corps vitré, ressortent avec une précision extraordinaire. Il est singulier que la structure du corps vitré ait échappé à Jacobson; peut-être a-t-il fait seulement des coupes longitudinales dans l'œil humain, ce qui en rend la structure moins évidente que par les coupes transversales, ou par des préparations durcies par un long séjour dans l'acide chromique; car un intervalle de six mois est nécessaire pour que cette structure se dévoile complétement. C'est là aussi la cause pour laquelle je ne puis pas parler de la structure du corps vitré chez les trois autres classes d'animaux.

NOTE SUR UNE MONSTRUOSITÉ PAR DÉFAUT;

Par le Dr Balles, *médecin en chef de l'hospice de Gien* (*Loiret*).

En octobre 1844, est né à Santranges, village du département du Cher, un garçon sans membres thoraciques et avec un seul membre abdominal incomplet.

Appelé dans ce petit pays, en avril dernier, j'ai examiné très-attentivement cet enfant, âgé actuellement de 18 mois, et l'intérêt que j'ai pris à cet examen, tout incomplet que j'ai

été forcé par les circonstances de le faire, m'a donné la pensée d'en publier la description.

Chez cet enfant, dont le tronc offre manifestement plus de développement que chez un autre enfant du même âge, la tête est forte et bien conformée, et la face intelligente, malgré un strabisme interne de l'œil gauche. La poitrine est normalement conformée et largement développée; mais les bras manquent entièrement, malgré l'existence et la bonne conformation générale des épaules. Ainsi, on reconnaît parfaitement de chaque côté, par le toucher et par la vue, la clavicule et l'omoplate qui se réunissent angulairement au moyen de l'articulation acromio-claviculaire; mais il existe à peine une légère dépression osseuse au niveau du point occupé normalement par la cavité glénoïde, point au devant duquel passe la peau sans solution de continuité. Seulement à son niveau, on rencontre à droite une petite tumeur grosse comme un pois, tenant à la peau par un pédicule très-étroit et très-court, molle, paraissant jouir, au contact des corps extérieurs, d'une grande sensibilité et d'une sorte de mouvement érectile. A gauche, il existait primitivement une tumeur semblable, mais elle est tombée spontanément depuis peu, et a laissé à sa place un petit trou capable de loger une tête d'épingle ordinaire; l'abdomen est bien conformé dans toutes ses parties. Quant au bassin, les os iliaques en sont manifestement moins amples qu'à l'état normal; la verge a ses dimensions ordinaires; à gauche seulement le testicule occupe le scrotum. Du même côté, à gauche, le membre abdominal fait complétement défaut, et on ne trouve à sa place qu'une tumeur du volume d'une noisette, formée, comme celle du côté droit du thorax, de peau et d'un tissu mou, et jouissant d'une sorte de propriété érectile qui fait que la tumeur s'érige manifestement sous le doigt qui la touche; du reste, ne contenant pas d'os et se continuant avec le reste de la peau par un pédicule très-court et très-délié. Du côté droit, le mem-

bre abdominal est représenté par une jambe dans laquelle on constate l'existence d'un tibia et d'un péroné, et qui se termine inférieurement par un pied-bot varus conformé du reste normalement jusqu'aux orteils : ceux-ci, au nombre de trois seulement (le médius, le gros et le petit orteil), offrent plus de longeur qu'à l'état normal, jouissent d'une grande mobilité dans leurs articulations phalangiennes et métatarso-phalangiennes, et peuvent saisir et retenir fortement entre eux des corps assez déliés. De son côté, le pied, malgré sa déviation, est très-mobile sur la jambe, ce qui, joint au renversement de sa plante en dedans, à la longueur des orteils et à la facilité de leurs mouvements, permet à l'enfant de se servir de ce pied comme d'une main pour jouer avec les corps à sa portée.

Enfin, l'extrémité supérieure de ce membre unique vient, dans l'épaisseur des muscles de la hanche, s'articuler avec l'os iliaque, probablement au moyen d'une espèce d'arthrodie; car ce membre jouit de mouvements de circumduction et même de rotation à peu près aussi étendus que ceux qu'exécute le bras sur l'épaule chez un enfant bien conformé. Malgré une organisation physique aussi incomplète et quoique habituellement tourmenté par une constipation opiniâtre et douloureuse (ce qui peut tenir, en grande partie, du moins à ce qu'il n'a pas encore d'autre nourriture que le lait de sa mère trop pauvre pour ne pas chercher à prolonger ainsi, tant qu'elle le pourra, l'absence de toute autre alimentation), le malheureux enfant de Santranges dort généralement bien, ne crie que très-rarement, et paraît surtout heureux lorsqu'on lui laisse la liberté de son membre unique, avec lequel il cherche à saisir les objets extérieurs dont il semble apprendre ainsi à apprécier les propriétés tangibles.

Je terminerai cette notice par quelques mots sur les phénomènes observés par la mère de cette infortuné durant sa grossesse. Cette femme, qui était déjà mère de deux enfants bien

conformés, avait été frappée, durant sa dernière grossesse, du retard qu'ont mis à se faire sentir les premiers mouvements de son enfant : elle ajoute que ces mouvements et les suivants n'ont jamais ressemblé à ceux de ses précédentes grossesses; qu'ainsi, au lieu d'être vifs, rapides, de donner la sensation de corps peu volumineux venant frapper divers points circonscrits de l'utérus, ces mouvements étaient lents, obtus, lourds et agissant sur une grande surface.

Du reste, l'accouchement a été aussi facile que les deux précédents; nouvelle preuve à apporter, s'il en était encore besoin, à l'opinion qui établit l'absence de toute participation de l'enfant dans l'acte de la parturition (1).

---

(1) Cette monstruosité se rapporte, dans la classification de M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, à la famille des Symméliens, composée d'êtres essentiellement caractérisés par la réunion ou la fusion plus ou moins complète des deux membres abdominaux. Cette famille se compose de trois genres : les *symèles*, dont les membres abdominaux, confondus ensemble dans toute leur étendue, sont à peu près complets et terminés par un pied double; les *uromèles*, dans lesquels les deux membres réunis sont incomplets et se terminent par un pied unique simple, souvent imparfait, n'ayant jamais plus de cinq orteils, pouvant n'en avoir que deux ou même un seul, presque toujours contourné de façon que la plante se voit en dedans; les *sirénomèles*, dont les membres réunis, entièrement incomplets, finissent en moignon ou en pointe, sans pied distinct, de manière à présenter un prolongement caudiforme. Il est facile de voir que l'exemple observé par M. Ballot est un cas de plus à joindre à ceux sur lesquels M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire s'est appuyé pour former son genre des uromèles.

(N. des R.)

ÉTUDES SUR LES VARIATIONS DES PHOSPHATES ALCALINS ET TERREUX DANS L'URINE, ET SUR L'ALCALESCENCE DE CE LIQUIDE DÉPENDANT D'ALCALIS FIXES ;

Par le Dr Henri Bence Jones.

L'urine peut être alcaline sous deux influences différentes : 1° la présence du carbonate d'ammoniaque provenant de la décomposition de l'urée ; 2° l'existence dans la liqueur du carbonate de soude, du carbonate de potasse, ou du phosphate de soude basique : cette deuxième cause d'alcalinité est due à un trouble de la sécrétion urinaire.

Lorsque l'urine devient alcaline, les phosphates terreux sont généralement précipités. On comprend, d'après cela, que l'expression de diathèse phosphatique est un terme vague qui ne donne aucune notion sur la nature de l'alcalescence de l'urine, ni sur les différents cas dans lesquels les phosphates terreux sont précipités, cet effet pouvant être dû à la nature des principes dissous dans le liquide, ou à une hypersécrétion du phosphate terreux.

M. Pelouze a observé que la décomposition putride du mucus renfermé dans l'urine produit la transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque avec une grande rapidité. L'irritation de la membrane interne de la vessie, en causant une sécrétion plus abondante de mucus, facilite la génération du carbonate d'ammoniaque, et l'urine jouit alors de la propriété de bleuir le papier de tournesol rougi. Dans ce cas, tant que le papier est humide, il conserve sa coloration bleue ; mais, si on le fait sécher, il reprend par cette opération sa teinte rouge primitive. Ce dernier fait est dû à la décomposition du sel ammoniacal qui s'est formé, et à la volatilisation de l'ammoniaque. On peut se servir de ce moyen pour re-

connaître rapidement quelle est la nature de l'alcali tenu en dissolution dans le liquide.

Il arrive souvent que l'alcalinité de l'urine est due à la présence d'alcalis fixes : ce fait s'observe chez des personnes dont la digestion s'opère mal, et qui mènent une vie sédentaire.

L'auteur, ayant examiné l'urine sécrétée une heure après un repas composé principalement de pain, a trouvé le liquide manifestement acide. L'urine sécrétée deux ou quatre heures après présentait une réaction alcaline. Ce liquide, quoique nettement alcalin, est très-clair ; mais si on le soumet à l'action de la chaleur, il se trouble, par le dépôt de phosphates terreux qui se dissolvent dans l'acide chlorhydrique étendu sans effervescence. Un précipité semblable se forme encore par l'action de la chaleur, quand l'urine ne présente qu'une réaction faiblement acide. Après cette ébullition, on observe que l'acidité de l'urine a subi une augmentation notable. Si on abandonne au refroidissement le liquide dans lequel le dépôt s'est formé, on voit que les phosphates terreux se redissolvent tantôt en totalité, tantôt en partie seulement ; l'ébullition reproduit le précipité, et celui-ci se redissout de nouveau par l'abaissement de la température.

Lorsqu'une urine alcaline est sécrétée, qu'elle est troublée par suite d'une matière insoluble qu'elle tient en suspension, l'examen microscopique de ce dépôt fait reconnaître qu'il est entièrement granuleux, et qu'il présente les caractères que l'on attribue habituellement au phosphate de chaux. L'acide chlorhydrique étendu produit quelquefois une effervescence légère qui doit être rapportée à des carbonates alcalins tenus en dissolution dans l'urine.

Cette urine alcaline ou neutre, abandonnée au repos pendant quelques heures, présente à sa surface une légère pellicule; celle-ci est formée par la réunion de plaques quadrangulaires ou triangulaires, transparentes et parsemées de

granulations amorphes; elles présentent les propriétés du phosphate de chaux.

Chez les personnes qui souffrent d'indigestions, ce dépôt de phosphate amorphe a lieu dans l'urine sécrétée trois heures après le repas, et rarement dans celle que l'on examine à une autre époque. Chez d'autres sujets, l'alcalescence de l'urine s'observe, bien que le dépôt de phosphate soit rare; enfin, on constate souvent dans l'urine de quelques personnes un dépôt produit par la chaleur, bien que ce liquide soit acide. Des observations suivies font reconnaître des alternatives de ces trois états de l'urine chez le même individu, dans des circonstances semblables de santé.

En supposant, comme on le fait généralement, que le phosphate acide de soude soit la cause de la réaction acide de l'urine saine, on peut espérer qu'on trouvera l'explication du dépôt qui se forme par l'ébullition en faisant intervenir la réaction qui doit avoir lieu entre le phosphate de chaux, le phosphate de magnésie, le phosphate et le biphosphate de soude.

Si on prend des dissolutions pures de ces deux derniers sels, qu'on les fasse réagir sur des dissolutions de chlorure de calcium et de sulfate de magnésie, on obtient les résultats suivants. (Les dépôts obtenus ont été examinés avec un grossissement de 320 diamètres.)

Le chlorure de calcium étant mêlé à une dissolution étendue de phosphate de soude, il n'y a pas eu immédiatement de précipité formé; mais après quelques heures on a obtenu un dépôt cristallin. Si les dissolutions sont très-étendues, et si par conséquent la proportion de phosphate de chaux formé est très-petite, l'ébullition ne détermine aucun changement dans la liqueur; dans le cas contraire, il se produit par la chaleur un dépôt abondant.

Si on mélange une solution de biphosphate de soude et une autre de chlorure de calcium, l'addition de quelques gouttes

d'un alcali soluble détermine immédiatement un précipité; celui-ci est tantôt cristallin, tantôt granuleux, suivant la proportion d'alcali employée, suivant que le liquide a conservé une acidité plus ou moins notable. Si on sépare le précipité au moyen de la filtration, et qu'on porte à l'ébullition le liquide clair, il se forme un dépôt gélatineux, et en même temps le liquide devient plus acide au papier réactif. Si les solutions ont conservé une réaction fortement acide, l'action prolongée de la chaleur donne au dépôt l'aspect cristallin; le refroidissement en amène la dissolution presque complète.

Lorsqu'on ajoute goutte à goutte une solution un peu concentrée de phosphate de soude dans du chlorure de calcium dissous, on obtient un précipité d'abord gélatineux, la liqueur devient manifestement acide pour le papier réactif. Si on abandonne le tout au repos, on voit que le précipité devient cristallin, et à la longue la solution perd presque toute sa réaction acide; mais elle peut l'acquérir de nouveau par l'ébullition.

Le précipité que l'on obtient par l'addition du phosphate de soude ordinaire au chlorure de calcium disparaît complétement dans une dissolution de biphosphate de soude.

La liqueur ainsi obtenue, soumise à l'ébullition, donne un précipité abondant; celui-ci est granuleux et se redissout partiellement par le refroidissement. Si on fait usage d'un grand excès de biphosphate de soude, le précipité produit par la chaleur est moins volumineux et cristallin.

Si on ajoute du sulfate de magnésie à une solution de biphosphate de soude, aucun précipité ne se manifeste, soit à froid, soit par l'ébullition. Si on verse dans le mélange une faible quantité d'hydrate de potasse, la chaleur n'amène encore aucun dépôt; si la proportion d'alcali employé est un peu plus forte, il y a formation d'un faible précipité cristallin peu abondant; enfin, en augmentant beaucoup la dose de potasse, la chaleur détermine la séparation d'une masse géla-

tineuse granulée; celle-ci se redissout avec rapidité par le refroidissement.

En versant du sulfate de magnésie dans une solution de phosphate de soude neutre, on obtient un précipité très-faible, le plus souvent nul; mais par l'ébullition il se forme un abondant dépôt gélatineux, qui se redissout par le refroidissement. En rendant la liqueur médiocrement acide par l'addition de quelques gouttes de biphosphate de soude, et continuant à chauffer le mélange, le précipité change d'aspect et devient cristallin.

Lorsqu'on ajoute à une urine normale fortement acide une ou deux gouttes d'une solution de chlorure de calcium, on n'obtient aucun précipité.

Mais si on diminue l'acidité du liquide par l'affusion d'un alcali, il y a par l'ébullition formation d'un précipité granuleux. Ce dernier se redissout en totalité ou en partie par le refroidissement, suivant le degré d'acidité du mélange. Lorsque l'urine est rendue alcaline, la redissolution ne s'opère plus par une basse température; mais on obtient le même résultat en ajoutant une petite quantité d'acide chlorhydrique: aucune effervescence ne se manifeste.

Entre trois et cinq heures après le repas, à l'époque où les phosphates terreux sont toujours en excès, lorsque, dans une urine acide normale ne donnant pas de dépôt par l'ébullition, on verse une solution d'alcalis fixes ou de phosphates alcalins, capables de détruire en partie son acidité, l'ébullition détermine un dépôt qui est toujours granuleux; après l'action de la chaleur, le liquide qui surnage le précipité est plus acide qu'avant.

Lorsqu'on a une urine alcaline, qui, au moment de son émission, est troublée par des phosphates terreux tenus en suspension, l'addition d'une petite quantité de biphosphate de soude amène la dissolution de ces derniers; si le sel acide n'est pas en excès, la chaleur peut précipiter de nouveau les

phosphates terreux; la réaction de la liqueur devient alors plus acide; s'il y en a un excès, au contraire, le liquide reste parfaitement clair, malgré une ébullition soutenue.

Ces expériences montrent le rapprochement qu'il faut établir entre les dépôts de phosphate terreux qui se manifestent dans quelques états particuliers de l'urine et ceux que l'on détermine par l'intervention du phosphate de soude; la méthode qu'on emploie pour obtenir un dépôt de phosphate terreux dissous dans le biphosphate de soude en déterminera un également dans l'urine acide normale; ce qui empêche la précipitation dans un cas produira le même effet dans l'autre.

M. Riffault a attribué le dépôt de phosphate de magnésie déterminé par l'ébullition à la formation d'un sel plus basique peu soluble qui se produit par la chaleur. Cette explication s'applique aussi très-bien à la précipitation du phosphate de chaux qui est dissous dans l'urine.

On a vu que les dépôts de phosphate de chaux cristallins sont rares dans l'urine; et en effet, pour qu'ils se produisent, il est nécessaire que le liquide soumis à l'ébullition contienne une forte proportion de phosphates terreux et un excès de biphosphate de soude, capables de rendre la liqueur très-acide.

Les dépôts de phosphate de magnésie cristallisés sont encore plus difficiles à observer, ce qui est dû à leur solubilité plus grande.

Le précipité amorphe de phosphate de magnésie, déterminé par l'ébullition dans une urine, se distingue d'un dépôt analogue de phosphate de chaux à ce qu'il dissout plus rapidement par le refroidissement.

L'existence d'urines alcalines à certaines périodes du jour est un fait remarquable; une grande série d'expériences serait nécessaire pour établir les lois de ce phénomène et chercher les causes qui déterminent les variations de la quantité des produits acides excrétés par les reins. On peut prévoir, d'après

les faits examinés dans ce mémoire, que la nature des aliments ingérés doit avoir une influence notable sur la nature de l'urine au point de vue qui nous occupe.

Conclusions.

1° Il existe deux espèces d'alcalescences de l'urine; l'une connue depuis longtemps, due à une transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque, l'autre, encore mal définie, qui est produite par la présence d'alcalis fixes. Cette dernière apparaît fréquemment dans l'urine sécrétée deux heures ou quatre heures après le repas, chez les personnes dont les digestions s'opèrent avec difficulté.

2° L'urine, chez de tels sujets, dans certaines périodes, est troublée par les sédiments amorphes qu'elle tient en suppression : quelquefois elle est alcaline au papier réactif, quoique claire; enfin elle peut être momentanément dépourvue de dépôt et acide. Si on soumet à l'ébullition chacune de ces urines, il s'y forme un précipité amorphe, soluble dans l'acide chlorhydrique sans effervescence, ou par l'addition du biphosphate de soude.

3° L'urine normale peut donner un dépôt de phosphate terreux par la chaleur; mais il faut pour cela diminuer son acidité par l'addition d'un alcali ou phosphate de soude neutre : le liquide est toujours plus acide après la séparation du précipité.

4° La solution du phosphate terreux dans le biphosphate de soude donne également un dépôt par l'ébullition, lorsqu'on a ajouté un peu d'alcali au liquide. Ce dernier devient plus acide par l'ébullition, ce qui indique la formation des phosphates terreux plus basiques qui se sont séparés.

5° Des résultats tout à fait analogues aux précédents peuvent être obtenus, lorsqu'on a dans une même solution un mélange de phosphate de soude neutre, de phosphate de chaux et d'une petite quantité de biphosphate de soude; si on varie le rapport pondéral de ces diverses substances dans la liqueur,

on peut produire à volonté les phénomènes que l'urine présente accidentellement.

6° Le temps pendant lequel l'urine est alcaline par les alcalis fixes indique l'existence dans les aliments de quelques phosphates alcalins, ou de sels végétaux susceptibles de donner par l'urine des carbonates alcalins.

7° De ces expériences il est permis de tirer pour le diagnostic les indications suivantes :

Alcalescence de l'urine tenant à des causes locales.	*Alcalescence par des causes générales.*
Le papier blanc de tournesol devient rouge par la dessication.	Le papier blanc conserve sa couleur par la dessication.
L'alcalescence existe d'une manière constante pendant un certain temps.	L'alcalescence est pour ainsi dire intermittente ; on l'observe le plus souvent quelques heures après les repas.
L'urine contient toujours un grand excès de mucus.	Il y a rarement du mucus en excès.
On observe au microscope un sédiment composé de cristaux prismatiques.	L'urine ne contient jamais qu'un dépôt granuleux.

BULLETIN ANALYTIQUE.

Sur le corps supra-rénal, le thymus et le corps thyroïde, par Goodsir.

M. Goodsir a communiqué à la société royale de Londres, dans sa séance du 22 janvier dernier, un mémoire qui donne les développements de la théorie avancée par cet auteur il y a deux ans, et qui est relative à l'origine et à la nature du corps supra-rénal, du thymus et du corps thyroïde; théorie dont il a pu, avec certaines modifications, confirmer l'exactitude par des observations et des réflexions ultérieures. Son hypothèse consistait à considérer les trois corps en question comme les débris du blastoderme; le corps thyroïde étant le développement d'une portion de la substance cellulaire originaire de la membrane du germe, groupée

autour des deux branches de la veine omphalo-mésentérique; les capsules supra-rénales étant les développements des autres portions groupées autour des artères omphalo-mésentériques, et le thymus le développement de la portion intermédiaire de la membrane couchée le long des parois de la cavité viscérale embryonique. Depuis, il s'est assuré toutefois que le corps thyroïde tire son origine d'une portion de la membrane intermédiaire incluse qui reste en rapport avec des vaisseaux d'anastomose entre les premières et secondes arcades aortiques ou vaisseaux carotidiens et sous-claviers. Il considère ces organes comme essentiellement similaires dans leur structure, aussi bien que dans leur origine en portions continues du blastoderme situé de chaque côté de l'épine et s'étendant des corps de Wolf à la base du crâne; le développement des capsules supra-rénales ayant un rapport avec les vaisseaux omphalo-mésentériques, le thymus avec les veines jugulaires et cardinales et le *ductus Cuvieri*, et la glande thyroïde avec les branches anastomosées des premières et secondes arcades aortiques. Il considère les fonctions de ces organes comme étant analogues à celles du blastoderme; avec cette différence toutefois que tandis que le blastoderme non-seulement élabore des éléments pour l'embryon, mais encore les absorbe du dehors, c'est-à-dire du jaune, les organes développées n'élaborent seulement que des matières qui ont déjà été absorbées par les autres parties et circulent actuellement dans les vaisseaux de l'individu plus parfait.

Note sur un enfant monstrueux présentant trois extrémités inférieures et un double appareil sexuel mâle, présentée par M. Velpeau, au nom de M. le docteur Gorré, médecin à Boulogne (Acad. des sciences, 25 mai).

Cet enfant est né à Quinta de Corveiros, dans le royaume des Algarves, le 5 septembre 1845; son père et sa mère sont forts et bien portants : cette dernière, âgée de vingt-deux ans et qui avait eu déjà deux enfants bien conformés, n'a rien éprouvé de particulier dans sa troisième grossesse; elle ne se rappelle avoir reçu aucun coup, avoir éprouvé aucune émotion violente; l'accouchement n'a pas été accompagné de plus de souffrances que les deux précédents, l'enfant est venu au terme régulier de neuf mois.

Cet enfant, aujourd'hui dans son huitième mois, est en parfait état de santé, vif et de bonne humeur. Sa tête, son tronc, ses bras, sont régulièrement développés et bien proportionnés. Il en est de même des extrémités inférieures qui occupent la place nor-

male; quant au membre supplémentaire, évidemment formé de la réunion d'une seconde paire de membres pelviens compris sous une enveloppe commune, il est situé sur la ligne médiane, en arrière des deux autres qui le cachent presque complétement lorsque l'enfant est couché sur le dos. Ce troisième membre, égal en longueur à chacun des deux premiers, offre à peu près le double de leur grosseur, dans la portion correspondant à la cuisse; la jambe est relativement plus grêle. Le pied se termine par dix orteils dirigés en avant comme ceux des membres normaux; les deux gros orteils sont réunis par la peau, et il en est de même des deux doigts externes de chaque côté. Ce membre surnuméraire est flasque, sans mouvements, et plus froid vers sa partie inférieure que ne sont les autres parties du corps; la sensibilité est aussi très-faible vers le bas de la jambe et au pied.

« Les moyens d'attache de cet appendice monstrueux sont une tige ostéo-cutanée large de 3 à 4 centimètres et longue de 2 à 3, mesurée en dehors du bassin normal dans lequel elle s'enfonce en remontant jusqu'à une hauteur qu'on ne peut préciser : cette tige est assez mobile; sa partie osseuse, autant qu'on en peut juger à travers la peau, paraît formée des dernières pièces du sacrum qui seraient le seul vestige du bassin anormal.

« En avant du bassin normal, on voit deux pénis séparés, à leur origine, par une distance d'environ 4 centimètres; un seul testicule de chaque côté se rencontre dans le double scrotum correspondant. Chaque pénis est pourvu de son canal de l'urèthre. Les deux canaux paraissent communiquer avec une vessie unique; du moins quand l'émission de l'urine a lieu, elle se fait en même temps et en quantité égale par les deux voies.»

Nouvelles expériences pour servir à l'histoire chimique du jaune d'œuf et de la matière cérébrale, par M. Gobley (Acad. des sciences, 1er juin).

« La note que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, dit M. Gobley, contient le résultat des nouvelles recherches que j'ai faites pour répondre aux objections présentées contre mon premier travail par M. Sacc. (Voy. p. 130 et 199 de ces *Archives*).

« Il résulte de mes expériences, que l'acide lactique, l'osmazome, l'acide oléique, l'acide margarique et l'acide phosphoglycérique, que M. Sacc dit se former par oxydation à l'air du principe constituant du jaune d'œuf pendant les traitements auxquels je soumets ce dernier pour les obtenir, s'obtiennent également quand on opère dans une atmosphère d'acide carbonique, d'où je conclus qu'ils ne sont pas des produits d'oxydation.

« Il résulte aussi de mes expériences, que la cervelle de poulet, celle du mouton et celle de l'homme contiennent une matière visqueuse phosphorée qui présente beaucoup d'analogie avec celle du jaune d'œuf, et qui, placée dans les mêmes circonstances que cette dernière, donne de l'acide oléique, de l'acide margarique et de l'acide phosphoglycérique »

DE LA DIGESTION DES BOISSONS ALCOOLIQUES ET DE LEUR ROLE DANS LA NUTRITION ;

Par MM. BOUCHARDAT *et* SANDRAS.

Dans les mémoires que nous avons successivement présentés à l'Académie (insérés dans les *Annuaires de thérapeutique* de M. Bouchardat pour 1843, 1845, et dans le supplément à l'*Annuaire* de 1846), nous avons traité de la digestion des corps gras, des sucres et des féculents, et nous avons cherché à apprécier le rôle de ces substances dans la nutrition.

Dans le premier de ces mémoires, présenté en 1843 à l'Académie des sciences, et inséré dans les *Annales de physique et de chimie,* nous avions fait des études préliminaires sur les modifications chimiques éprouvées le long du tube digestif par les aliments des différentes classes. Il s'agissait alors pour nous de poser les jalons pour les recherches que nous avons continuées depuis. Nous avons constaté alors que la digestion n'est pas une et identique pour les différentes sortes d'aliments ; qu'il y a différentes sortes de digestion s'accomplissant dans différentes parties du tube digestif ; que les matières azotées sont dissoutes dans l'estomac et absorbées directement de cet organe ; que la fécule et la féculente sont transformées un peu dans l'estomac et principalement le long de l'intestin ; que les graisses qui ne subissent aucune élaboration dans l'estomac sont émulsionnées dans le duodénum et absorbées en nature le long du reste du tube digestif ; que la chimification est, comme fonction spéciale de la digestion, une pure imagination ; enfin, que les chylifères ont pour fonction spéciale d'absorber les corps gras.

Pour reprendre ces travaux en sous-œuvre, nous avons voulu d'abord examiner les modifications et le rôle des ali-

ments désignés par M. Dumas comme titre d'aliments de la respiration, c'est-à-dire d'aliments dont la condition ultérieure est d'être brûlée dans la respiration.

Nous avons commencé par ceux qui sont absorbés dans le tube digestif, sans modification réelle dans leur nature, par les corps gras en qui nous avions entrevu et indiqué cette propriété. Notre mémoire sur la digestion des corps gras a été publié dans l'*Annuaire de thérapeutique* de M. Bouchardat, pour 1845.

Nous y avons prouvé que l'huile d'amandes douces, l'axonge, le suif, la cire, seuls ou mélangés, se retrouvent en nature dans le chyle; qu'ils ne sont pas modifiés dans l'estomac; qu'ils sont d'autant plus facilement absorbés par les chylifères qu'ils sont plus liquides ou plus faciles à ramollir; nous en avons tiré pour conclusion la détermination du rôle de l'appareil chylifère.

En examinant à ce sujet le rôle de la bile dans la digestion, nous avons conclu de nos expériences que la bile n'intervient nullement dans l'absorption et l'assimilation des matières albumineuses, et que si elle est utile dans l'acte de la digestion, cela ne peut être que pour favoriser l'absorption des matières grasses, et que là encore son action chez les animaux supérieurs est purement mécanique; qu'en un mot, le principal rôle de l'appareil biliaire, et de débarrasser l'économie de la cholestérine, de l'excédant des matières grasses, des matières hydrogénées, colorantes, résinoïdes, etc. Comme rôle secondaire, ce liquide alcalin concourt à émulsionner les corps gras.

Nous avons terminé ce mémoire par quelques remarques sur les modifications que les corps gras éprouvent dans le sang.

Dans notre mémoire sur la digestion des matières féculentes et sucrées, inséré, en 1846, dans le Supplément à l'*Annuaire de thérapeutique* de M. Bouchardat, et lu à l'In-

stitut le 29 janvier 1845, nous avons établi les faits suivants :

Ces substances, introduites dans l'estomac en proportion modérée, sont décomposées dans l'appareil circulatoire, après avoir subi les transformations nécessaires pour faciliter cette destruction ; sous l'influence de l'oxygène par la respiration, elles se convertissent définitivement en acide carbonique.

Si on donne trop de sucre de canne, on en retrouve des traces dans tout le canal, une partie à l'état de sucre de canne, une autre à l'état de sucre interverti. On retrouve alors du sucre dans la bile, dans le sang, dans le chyle et même dans l'urine.

Introduit en proportion modérée, le sucre de canne se transforme en sucre interverti et en acide lactique, est ainsi absorbé, et, parvenu dans le sang sous la double influence de l'alcali du sang et de l'oxygène de l'air, se convertit en acide carbonique et en eau.

L'homme et les animaux carnivores ne digèrent pas ou digèrent très-imparfaitement la fécule crue. Chez les rongeurs herbivores, elle se modifie dans l'intestin grêle et se convertit, en partie du moins, en dextrine, en glucose et en acide lactique, que nous avons pu suivre dans le sang, dans la bile et jamais dans l'urine.

La digestion de la fécule crue est plus facile et plus complète chez les oiseaux granivores que chez les mammifères.

L'homme et les animaux carnivores digèrent les féculents après que la coction a brisé les téguments de la fécule. La dissolution commence dans l'estomac ; elle se continue dans les différentes parties du canal intestinal.

Le 14 avril 1845, nous avons adressé à l'Académie des sciences un mémoire sur les fonctions du pancréas et son influence dans la digestion des féculents.

Nous terminons ce mémoire en disant :

Des faits que nous venons d'exposer on peut facilement

Le sang coagulé fut jeté sur un filtre. Le liquide fut additionné de 1 gramme d'acide sulfurique ; on distilla avec précaution : le liquide distillé n'avait pas l'odeur d'acide acétique, il n'en renfermait aucune trace.

3° *Expérience.* — La difficulté de faire prendre sans opération, à des chiens, des breuvages alcooliques, nous a engagé à choisir d'autres animaux.

Il en est peu qui conviennent mieux pour ces expériences que les oiseaux granivores, tels que les poules, les dindons, etc. Non-seulement ils prennent sans répugnance une nourriture alcoolisée, mais ils en supportent encore une assez forte proportion sans être empoisonnés.

Nous fîmes avaler à une poule robuste, à trois reprises différentes dans l'espace d'un quart d'heure, 20 grammes d'alcool étendu de son poids d'eau ; peu d'instants après la troisième prise, notre poule chancela, puis tomba sur le flanc : sa crête changea de couleur, elle devint noirâtre ; la respiration s'embarrassa de plus en plus, elle allait périr asphyxiée. Alors, voulant recueillir son sang, nous lui enveloppâmes la tête et lui fîmes une saignée au cou. Le sang artériel était noir comme le sang veineux.

Ce sang fut immédiatement introduit dans une cornue après avoir été étendu de deux fois son poids d'eau distillée ; on chauffa avec précaution au bain-marie, et il passa à la distillation un liquide ayant manifestement l'odeur de l'alcool. Mais la quantité en était si petite, que la liqueur distillée n'avait pas plus de légèreté que l'eau pure. Le sang coagulé fut jeté sur un filtre, lavé avec de l'eau distillée. Les liqueurs furent additionnées de 1 gramme d'acide sulfurique ; on en distilla un quart avec la plus grande précaution : le liquide obtenu rougissait le papier de tournesol, il avait l'odeur d'acide acétique ; mais la quantité d'acide était si petite qu'il ne fut pas possible de continuer les essais sur ce produit.

L'absorption du liquide alcoolique a été rapide dans le cas

que nous venons de rapporter; en effet, tout l'appareil digestif fut lavé avec soin : les liqueurs réunies furent distillées et la quantité d'alcool ne s'éleva pas à 5 grammes. Ce résultat nous prouve que, dans l'espace de vingt minutes, les trois quarts de l'alcool ingéré ont été absorbés.

On trouva, de même que dans les expériences suivantes, de l'alcool dans toute l'étendue du canal digestif; mais cela tient, à n'en pas douter, à l'excès de cette boisson alcoolique à laquelle ces animaux ne sont pas habitués.

4ᵉ *Expérience.* — Dans l'expérience précédente, la dose de l'alcool administré en un quart d'heure avait été trop élevée, puisque l'asphyxie avait suivi cette administration; tout en conservant cette même quantité, 20 gr. d'alcool, nous l'avons administré à une poule robuste, en quatre reprises différentes, de dix en dix minutes. Quelques minutes après la troisième administration, la démarche devint incertaine, mais la crête conserva sa couleur rosée; ce ne fut qu'à la quatrième prise que la crête prit la couleur brune du sang veineux; mais l'asphyxie ne fit plus de progrès. Soixante minutes après la première administration, la poule commençait à se tenir sur ses pattes; elle fut tuée par l'ouverture de la carotide; le sang était d'une couleur plus foncée qu'à l'ordinaire. Il fut examiné comme précédemment, mais nous ne pûmes constater ni la présence de l'alcool, ni celle de l'acide acétique.

5ᵉ *Expérience.* — Deux canards affamés mangèrent à discrétion une soupe faite avec 60 gr. d'alcool, 140 d'eau et du pain. Ils ne laissèrent pas un quart du mélange; ils éprouvèrent tous les symptômes de l'ivresse; ils furent tués par l'ouverture de la carotide au moment où l'asphyxie était menaçante. Leur sang artériel avait une couleur foncée; étendu de deux fois son poids d'eau, il fut introduit dans un appareil distillatoire; on put recueillir un liquide où la présence de quelques traces d'alcool était manifesté par l'odeur. Ce mé-

lange de sang et d'eau fut filtré après coagulation. On y ajouta 1 gr. d'acide sulfurique, on distilla au bain-marie, il passa un liquide ayant une très-légère réaction acide et l'odeur de l'acide acétique.

6e *Expérience.* — Un vieux coq fut nourri pendant deux jours d'une soupe faite avec de l'eau contenant $^1/_4$ d'alcool, il mangeait ce mélange avec avidité. Deux poules placées avec lui n'y touchèrent qu'avec répugnance, il fut pendant ces deux jours dans une ivresse continuelle. On pouvait à la couleur de sa crête s'apercevoir que bien souvent il était près d'être asphyxié; enfin le troisième jour au matin, il était sur le flanc. Si on le forçait à se lever, il trébuchait aussitôt. La couleur foncée de sa crête indiquait que l'asphyxie était menaçante; on ouvrit la carotide; il s'en écoula un sang noir, qui fut mêlé avec deux fois son poids d'eau, introduit dans un appareil distillatoire, chauffé au bain-marie; on recueillit quelques grammes d'eau ayant manifestement encore l'odeur alcoolique. Le sang coagulé fut jeté sur un filtre, le liquide fut additionné de 1 gr. d'acide sulfurique, distillé au bain-marie. On recueillit un liquide rougissant très-faiblement le tournesol, et ayant une faible odeur d'acide acétique. La petite quantité d'acide qui existait dans cette liqueur ne nous permit pas de faire des expériences précises pour isoler ce produit. C'est pour atteindre ce but que nous avons exécuté l'expérience suivante.

7° Deux canards et deux poules à jeun prirent chacun par force, à l'aide d'un entonnoir et à deux ou trois reprises, à un quart d'heure d'intervalle, un mélange de 10 grammes d'alcool et de 10 grammes d'eau. Les signes de l'ivresse ne tardèrent pas à se manifester; quand l'ivresse fut bien prononcée, ces animaux furent tués par la section de la carotide, en évitant soigneusement de mêler au sang qu'on recueillait le suintement alcoolique qui s'écoulait de leurs becs. Ce sang, mélangé d'eau, fut distillé, comme nous l'avons dit précé-

demment. La présence de l'alcool fut encore bien manifeste par son odeur; mais la quantité en était trop petite pour que nous puissions avoir d'autres peuves de sa présence. Nous n'avons pu ici en faire l'analyse, ni en constater les caractères.

Le sang coagulé fut filtré et additionné de 2 gr. d'acide sulfurique. On distille au bain-marie la moitié de liquide; il rougissait faiblement la teinture de tournesol, et avait une odeur bien manifeste d'acide acétique. On neutralise l'acidité avec une très-petite quantité de bicarbonate de potasse. La liqueur fut évaporée lentement au bain-marie dans une capsule de porcelaine; le produit de l'évaporation, quoique extrêmement faible, fut réuni et desséché : on constata qu'il était déliquescent. On versa une gouttelette d'acide sulfurique, et l'odeur d'acide acétique devint alors bien manifeste. La faible quantité du produit ne permit pas de pousser plus loin cette recherche.

Après avoir rapporté nos expériences sur les animaux, il nous reste à parler de celles que nous avons exécutées sur l'homme. Elles sont de deux ordres : 1° nous avons cherché à préciser la quantité d'alcool qui peut s'échapper de l'économie sans subir d'altération; 2° nous avons analysé le sang d'hommes qui avaient fait de nombreuses libations alcooliques :

1° Un homme adulte, et habitué aux boissons alcooliques, prit, dans l'espace d'un quart d'heure, 200 grammes d'alcool étendu de 400 gramm. d'eau. Les gaz et les vapeurs provenant de ses expirations furent dirigées dans un appareil de Wolf, entouré d'un mélange réfrigérent. L'opération fut continuée pendant deux heures. Le liquide condensé contenait de l'alcool, mais en proportion insignifiante, eu égard à la quantité d'alcool ingéré; les urines et les autres excrétions n'en renfermaient aucune trace.

2° Un homme adulte but à un repas un demi-litre de vin

rouge contenant 10 p. cent d'alcool ; pendant une heure, les gaz et les vapeurs provenant de ses expirations furent dirigées dans un flacon refroidi, et le liquide obtenu ne contenait que des quantités insignifiantes d'alcool.

3° Un homme fut porté à l'Hôtel-Dieu annexe en proie à des attaques épileptiformes continuellement renaissantes, qui l'avaient pris après trois jours d'orgie et d'ivresse non interrompues. Il venait de boire en grande quantité du punch fortement alcoolique. L'asphyxie était imminente : on fit immédiatement une saignée à la jugulaire ; une heure après une nouvelle saignée fut encore pratiquée. On analysa séparément le produit de ces deux saignées. Le sang fut délayé dans deux fois son poids d'eau. On l'introduisit dans un appareil distillatoire, et on chauffa au bain-marie. Le sang recueilli en premier lieu donna un produit distillé ayant l'odeur de l'alcool, celui de la dernière saignée ne la possédait aucunement. Ces deux sangs furent jetés séparément sur deux filtres. Les liqueurs filtrées furent aussi additionnées séparément de 2 grammes d'acide sulfurique. On procéda pour les deux liquides à une distillation ménagée. On recueillit dans chaque opération la moitié du produit distillé. Celui provenant de la première saignée rougissait faiblement le tournesol, et avait une très-légère odeur d'acide acétique ; il contenait aussi de l'acide chlorhydrique provenant de la décomposition des chlorures du sang. Le liquide provenant de la seconde saignée rougissait aussi faiblement le papier de tournesol ; on y reconnut encore la présence de l'acide chlorhydrique, mais on ne put y constater par l'odeur celle de l'acide acétique. Les résidus des deux distillations qui étaient restés dans les cornues furent saturés séparément avec de la potasse, puis on y ajouta quelques gouttes du réactif de Frommherz. On chauffa, et dans les deux résidus on constata la présence de quelques traces de glucose.

On voit, d'après ces expériences, avec quelle rapidité dis-

paraissent du sang non-seulement l'alcool, mais encore les produits qui en dérivent. Le glucose persiste plus longtemps dans le sang que les alcooliques.

En comparant et en réunissant les résultats des expériences que nous venons d'exposer, on peut se faire une idée nette sur les voies d'absorption des boissons alcooliques, sur les altérations qu'elles subissent dans l'économie animale et sur le rôle qu'elles jouent dans la nutrition.

Commençons par remarquer que, pour les boissons alcooliques, le premier temps de la digestion proprement dite, qui consiste dans une dissolution, manque, comme elle manque aussi dans la digestion des corps gras. Les boissons alcooliques ne subissent, dans l'appareil digestif, d'autre altération que d'être étendues par le suc et le mucus gastriques, la salive et les autres liquides qui peuvent être versés dans l'appareil digestif.

L'absorption des boissons alcooliques s'effectue, comme M. Magendie l'avait déjà constaté (*Physiologie*, 2e édit., p. 187); par les veines. C'est particulièrement dans l'estomac que cette absorption a lieu; quand les boissons alcooliques sont données soit en grand excès, soit mélangées avec du sucre, cette absorption peut se continuer dans tout le reste des intestins.

Les vaisseaux chylifères ne contribuent nullement à l'absorption des boissons alcooliques; après leur ingestion, le chyle peut être très-abondamment recueilli si ces boissons ont été données avec des aliments gras; dans ce cas, le chyle ne renferme aucune trace appréciable d'alcool.

Les boissons alcooliques introduites dans le torrent de la circulation, l'alcool n'est éliminé par aucun des appareils sécréteurs; une petite proportion est seulement évaporée par les poumons, et peut être recueillie avec les gaz et les vapeurs qui s'exhalent continuellement par cet organe.

Si l'alcool est introduit dans l'appareil circulatoire en quan-

tité trop élevée, le sang artériel conserve la coloration propre au sang veineux ; l'alcool peut déterminer tous les accidents de l'asphyxie.

L'alcool, sous l'influence de l'oxygène incessamment introduit dans l'économie par la respiration, peut être immédiatement converti en eau et en acide carbonique ; mais, dans plusieurs de nos observations, nous avons obtenu un produit intermédiaire de la combustion, l'acide acétique.

L'alcool et les produits qui en dérivent disparaissent rapidement de l'économie. Lorsqu'il est introduit simultanément avec le glucose ou de la dextrine, sa disparition est plus rapide que celle de ces derniers corps.

NOTE SUR LES HÉMATOZOAIRES ;

Par le Dr MANDL.

On connait, depuis Leeuwenhoek, l'existence des parasites dans le sang des grenouilles ; ils rappellent par leur forme les vibrions de la colle. Constatés par un grand nombre d'observateurs, ils n'ont pas été particulièrement le sujet d'études suivies, et l'on ne sait encore rien sur leur origine, leur mode de développement, etc. Mais l'attention des auteurs s'étant de nouveau fixée, dans les derniers temps, sur les éléments microscopiques du sang, on a signalé la présence d'hématozoaires chez les animaux suivants :

Valentin décrit (*Archives de Muller,* 1841) un hématozoaire trouvé dans le *salmo fario ;* sa longueur est de 0,012 mill. MM. Gruby et Delafond (Académie des sciences, 1843) font mention de filaires longues de 3 à 5 mill. de millimètre, et qui existaient dans le sang d'un chien. M. le Dr Gros (*Bull. de la Soc. impér. des naturalistes de Moscou,* t. XVIII ; 1845) a fait des recherches nombreuses sur les

hématozoaires chez différents animaux, et voilà le résultat de ses observations :

« Des vermicules se rencontrent dans le sang de beaucoup de poissons, du goujon, de la motelle, de la perche, du sterlot, de la lotte, de la tanche, etc. L'animalcule de la motelle est de 0,045 mill. de long, sur 0,001 mill. de large, nombreux, très-vif, avec des formes protéennes, ayant l'air d'un ruban qui se plisse et se tord dans tous les sens. Il entrerait dans une vésicule du sang. Chez la tanche, ces vermicules sont filiformes, et trois ou quatre se logeraient dans une vésicule. Malgré le grand nombre des victimes pour d'autres recherches, nous n'avons trouvé que de rares baccillariées dans la rate de quelques grenouilles. »

« Le sang d'un mulot nous a présenté des vermicules si nombreux que toutes les vésicules en avaient l'air animées, et si petits qu'ils étaient à peine reconnaissables à 400 diamètres. Le sang des taupes présente souvent le même cas. Le sang d'engoulevent renferme aussi des hématozoaires moins nombreux. Celui d'une grue en offrait de 0,01 à 0,015 mill., d'une extrême ténuité. »

Dans les exemples cités jusqu'à présent, les hématozoaires n'existaient qu'accidentellement dans le sang de l'un ou de l'autre individu soumis à l'observation. Mais voilà que M. Gros signale la présence de filaires dans le sang de *tous* les corbeaux examinés par lui en Russie : nous reproduisons encore ici textuellement la note publiée par l'auteur (*loc. cit.*) et qui est relative à ce fait curieux.

« L'hématozoaire de l'espèce corvine semble mériter une mention particulière. Il est de la longueur de 0,01 à 0,013 millimètres, plus ténu que le petit diamètre des globules du sang, et n'a pas présenté des degrés d'évolution, durant quatre mois d'observations sur une centaine d'individus. Il se trouve dans le sang de tout le corps ; on le cherche quelquefois en vain dans les veines de la tête, mais on le rencontre dans les artères

de la tête, des membres et du thorax. Il *fourmille* et serpente dans les circonvolutions du poumon et dans les gros vaisseaux du cœur. Il est transparent, a la tête obtuse, la queue effilée, et ne décèle guère d'autres organes internes qu'une fine granulation. Il vit jusqu'à douze heures sur le porte-objet, et plus de vingt-quatre dans le cadavre. Les purgatifs et les poisons administrés à haute dose (aloès, crot. tigl., noix vomiq., mercur. corrosiv., etc.) ne semblent pas en détruire un grand nombre. Pendant quatre mois, disons-nous, il n'a pas changé; on ne peut le prendre pour l'état de jeunesse des strongles que l'on rencontre sur l'estomac, sur le foie, le poumon, car les œufs de ces derniers ont 0,058 de long sur 0,038 millimètres de large; les embryons sont déjà dans l'œuf de deux à trois fois plus gros que l'hématozoaire en question. Les poumons, malgré les myriades de ces filaires, n'offrent pas de traces morbides apparentes. »

Le professeur Ecker, de Bâle, vient à son tour de constater l'existence de ces filaires dans le sang de onze corbeaux examinés par lui (*Archives de Muller*, 1845, p. 501). Probablement les recherches de M. Gros lui étaient inconnues, car on ne les trouve pas citées dans la note de M. Ecker. Cet auteur a fait ses observations sur le *corvus frugilegus*, qui vit sur les bords du Rhin. Ainsi donc les filaires hématozoaires existent, dans l'espèce corvine, en Russie et en Allemagne, dans les environs de Moscou et sur les bords du Rhin, indépendamment par conséquent des influences locales.

Quant au filaire lui-même, M. Ecker en donne une description analogue à celle de M. Gros. Le ver est rond, dit-il, lisse, ayant à peu près la même épaisseur de l'extrémité antérieure jusqu'à la postérieure; cette dernière est effilée; la première arrondie. La longueur du filaire est de 0,106 millim., la largeur de 0,003 à 0,006 millim. Quoiqu'ils soient parfaitement transparents, il est pourtant impossible de reconnaître des organes à leur intérieur. Les animaux morts sont

granuleux à l'intérieur. L'eau les tue presque instantanément. Leurs mouvements sont très-rapides, vivaces; leur quantité innombrable.

Ce qu'il y a de curieux dans ces recherches, c'est moins l'existence de ces filaires dans le sang de tous les individus de l'espèce corvine soumis à l'observation, que leur absence dans quelques artères et veines. Quoiqu'on les trouve toujours dans le cœur, M. Ecker ne les a pas vus dans le sang de la peau des jambes, pas plus que dans le sang de la veine brachiale. En ouvrant l'artère brachiale, et en faisant mourir l'animal par la perte du sang, M. Ecker n'a pu voir les hématozoaires dans les premières gouttes du sang qui s'écoulaient de l'artère, mais bien dans les dernières. Partout ailleurs, surtout dans les veines plumonaires et l'aorte, ils existaient en immense quantité. Nous avons déjà vu que M. Gros les cherchait aussi quelquefois inutilement dans les veines de la tête.

Il paraîtrait donc que ces hématozoaires, quoique vivant dans le sang, ne circulent pas avec lui, mais qu'ils séjournent de préférence dans quelques vaisseaux. Il est remarquable que ce soit précisément le cœur et les poumons où les contractions des parois sont le plus prononcées. Nous avons constaté le même fait chez les grenouilles, où les hématozoaires existent également de préférence dans le cœur et les poumons.

Quant à l'origine et au développement de ces animalcules, nous ne trouvons chez les auteurs cités que des hypothèses, qui ne se fondent sur aucune observation positive. M. Gros dit : « Bien des helminthes peuvent occasionnellement vivre en hématozoaires, si les œufs se développent dans des tissus riches en vaisseaux. La filaire, qui atteint une longueur de quelques pouces, peut, dans son jeune âge, voyager du poumon, par la voie liquide du sang ou la voie plus résistante des tissus, pour aller se développer dans d'autres organes, le foie, l'abdomen, les muscles, etc. » M. Ecker dit avoir trouvé dans le mésentère de corbeaux des filaires (*filaria atte-*

nuata, R.), longues de 2 à 3 lignes; libres ou enkystées, remplies d'œufs. Dans ces derniers il trouva, chez les filaires enkystées, les jeunes déjà développés, mais plus petits que ceux qui circulaient avec le sang. M. Ecker croit que les jeunes, sortant de l'œuf, entrent dans les vaisseaux, où ils séjournent pendant quelque temps, pour retourner ensuite dans les tissus. Là, elles sont d'abord libres, s'agrandissent, développent des œufs à leur intérieur, s'entourent ensuite d'un kyste, et meurent, tandis que les jeunes se développent dans les œufs, percent le kyste pour entrer dans les vaisseaux et ainsi de suite.

On voit tout ce qu'il y a d'hypothétique dans ces opinions et combien nous sommes encore loin de connaître le développement des hématozoaires. Mais il nous est permis de tirer deux conclusions intéressantes des recherches de ces auteurs: la présence constante des filaires dans le sang des corbeaux, et leur séjour dans les vaisseaux, indépendamment de la circulation.

BULLETIN ANALYTIQUE.

Rapport sur les recherches de M. Vogt *relatives à l'embryologie des mollusques gastéropodes.* — Commissaires, MM. Flourens, Valenciennes; Milne-Edwards, rapporteur. (Académie des sciences, 22 juin.)

«Dans la séance du 2 mars dernier, M. Vogt a soumis au jugement de l'Académie un travail considérable sur le développement de l'actéon vert, petit mollusque dont l'existence a été constatée sur les côtes de la Manche, il y a une trentaine d'années, par Montagu, mais dont l'histoire n'est encore qu'imparfaitement connue. Cuvier avoue qu'il ne sait quelle place assigner à ce gastéropode. M. de Blainville, adoptant l'opinion de Montagu, en fait une aplysie; M. Rang pense que c'est un nudibranche, voisin des doris, et surtout des placobranches de Van Hasselt; M. de Quatrefages le considère comme se rapprochant davantage des éolidiens; enfin, si

les observations de M. Souleyet venaient à être confirmées, il faudrait séparer l'actéon de tous les autres gastéropodes, car cet animal, au lieu de respirer par les branchies ou par la surface de la peau, comme les espèces aquatiques ordinaires, exercerait cette fonction à l'aide d'un système de vaisseaux aériens qui se ramifieraient dans l'intérieur du corps, mode d'organisation que nous ne saurions comparer qu'à l'appareil trachéen des insectes.

«Ces divergences d'opinion touchant la nature des actéons devaient appeler les observateurs à faire, sur l'anatomie et la physiologie de ce mollusque, des recherches nouvelles; on devait surtout désirer en connaître le mode de développement, car il est bien démontré aujourd'hui que l'embryologie fournit des éléments précieux pour la discussion des questions d'affinités zoologiques, et peut, dans bien des cas, mieux que l'étude des animaux parfaits, nous éclairer sur la valeur des caractères anatomiques offerts par les divers groupes du règne animal. L'embryologie de l'actéon pouvait avoir aussi un intérêt d'un autre genre, car on ne possède encore que fort peu de travaux sur le développement soit des mollusques, soit des annelés ou des zoophytes. Jusqu'en ces dernières années on n'avait guère étudié les phénomènes génésiques que chez le poulet, le lapin ou la grenouille, c'est-à-dire chez les espèces appartenant toutes au même type fondamental, et l'on comprend facilement combien l'erreur était difficile à éviter lorsqu'à l'aide d'observations si partielles on cherchait à poser les lois du développement organique pour le règne animal tout entier.

«M. Vogt a commencé la série de ses observations au moment même de la ponte. Les œufs, réunis en longs cordons par une matière gélatineuse, sont de forme elliptique et n'ont pas un cinquième de millimètre dans leur grand diamètre. On y distingue, comme d'ordinaire, une membrane extérieure et une masse vitelline centrale qui renferme à son tour une vésicule transparente; et il est à noter qu'entre la tunique extérieure et le vitellus, se trouve un liquide visqueux qui offre quelque analogie avec l'albumen, mais qui ne paraît pas être séparé de la sphère vitelline par une membrane. Le travail génésique commence aussitôt après la ponte et consiste d'abord dans ce fractionnement progressif de la masse vitelline qui a été constaté, pour la première fois, dans l'œuf de la grenouille par MM. Prevost et Dumas, et qui, depuis lors, a été observé dans presque toutes les classes du règne animal. Les embryologistes sont partagés d'opinion quant à la nature de ce phénomène: suivant les uns, ce fractionnement dépendrait de la

transformation du vitellus en cellules ou sacs membraneux dont le nombre s'accroîtrait rapidement, et dont le volume diminuerait en raison inverse de cette multiplication; suivant d'autres, ce ne serait que l'effet d'un mode particulier de groupement des molécules de la matière grenue de l'œuf: les sphères secondaires ou tertiaires résulteraient seulement de l'agrégation de cette matière autour d'un nombre sans cesse croissant de centres ou foyers de condensation; et ce ne serait qu'à une période plus avancée du travail génésique que les petites masses, ainsi formées, se revêtiraient d'une membrane pour constituer de véritables utricules ou cellules. La première de ces théories, soutenue par Schwann, Barry, Reichert et plusieurs autres physiologistes, avait été déjà attaquée par M. Vogt dans son travail sur le développement du crapaud accoucheur, publié en 1842, et l'explication que cet observateur donna alors du fractionnement du vitellus a été adoptée par la plupart des embryologistes, et notamment par M. Bischoff, M. Kolliker et M. Coste. Les recherches dont nous avons à rendre compte ici fournissent de nouveaux arguments en faveur de la thèse que soutient M. Vogt, et montrent en effet que si, dans certains cas, la formation des cellules organiques s'effectue peut-être, comme le pensent MM. Schleiden et Schwann, à l'aide d'une sorte d'ampoule s'élevant à la surface d'un corps nucléolaire et s'agrandissant à mesure qu'elle reçoit du dehors les matières contenues dans sa cavité, ce n'est certainement pas de la sorte que se constituent les utricules ou cellules du vitellus; que là c'est la matière organique granuleuse qui s'agglomère d'abord et laisse apercevoir, au centre de la sphère ainsi constituée, une tache ou vésicule transparente; que ces masses ne sont primitivement limitées par aucune membrane et peuvent, étant dans cet état, se multiplier par division; enfin que ce n'est que postérieurement à leur formation que leur surface se revêt d'une pellicule disposée en manière d'utricule ou de cellule fermée et à parois indépendantes des parties voisines.

« M. Vogt a étudié aussi avec beaucoup de soin le mode de multiplication ultérieure des cellules ainsi constituées, et il n'a jamais vu d'indices de cet emboîtement de jeunes utricules dans la cavité d'une cellule génératrice que plusieurs savants de l'Allemagne considèrent comme étant le mode ordinaire de production de ces vésicules. Enfin, il paraîtrait aussi que le noyau transparent ou la vésicule centrale qui se voit dans l'intérieur des sphères vitellines ne préexiste pas à l'agglomération de la matière granuleuse dont

ces sphères se composent, mais se forme plus tard; et il résulterait de ce fait que la théorie de la formation cellulaire, qui a pour point de départ les expériences curieuses d'Acherson relatives à l'action des matières grasses sur l'albumine, ne serait pas applicable à ces phénomènes génésiques.

«Quoi qu'il en soit de cette question; dont la solution présente encore de grandes difficultés, nous voyons que, chez l'actéon, le fractionnement du vitellus amène d'abord la production de deux sphères, puis de quatre, dont le mode de groupement est crucial, de sorte que, dès ce moment, l'organisme en voie de formation cesse d'être composé de parties paires et présente, dans l'arrangement de ses éléments constitutifs, une disposition radiaire plutôt que binaire. Bientôt quatre nouvelles sphères, plus petites et beaucoup plus transparentes que les précédentes, se montrent sur l'une des surfaces de l'espèce de rosace dont il vient d'être question, et alternent avec les premières. Les unes et les autres se multiplient tout en diminuant de grandeur, et, par suite de ce fractionnement, l'inégalité de leur volume cesse d'être appréciable; mais elles conservent leur aspect primitif et elles restent distinctes entre elles, de sorte que la masse vitelline se trouve peu à peu changée en une multitude de petites sphères ou cellules de deux sortes: en suivant les transformations ultérieures de ces éléments organiques, M. Vogt a pu s'assurer que leur destination n'est pas la même. En effet, il a vu les cellules opaques servir à former le système viscéral de l'embryon, tandis que les cellules transparentes devenaient les matériaux du système tégumentaire. Les premiers peuvent, par conséquent, être comparés, jusqu'à un certain point, au feuillet profond ou muqueux du blastoderme d'un mammifère ou d'un oiseau, et les seconds au feuillet séreux ou superficiel de ce même blastoderme; et l'on voit que, dans les œufs de mollusques étudiés par M. Vogt, ce sont, par conséquent, les matériaux constitutifs des parties centrales de l'organisme qui se montrent les premiers, les parties périphériques ne devenant distinctes qu'en second lieu. Mais le développement ou la transformation de ces deux sortes d'éléments génésiques ne marche pas avec une égale vitesse; les sphères ou cellules périphériques se multiplient plus rapidement que les matériaux constitutifs des parties centrales de l'économie naissante, et il en résulte que, bientôt, la masse formée par ces derniers, au lieu de ressembler à un disque portant sur une de ses faces le tissu tégumentaire, se trouve débordée par

celui-ci et en est enveloppée de toutes parts, comme d'une écorce transparente.

«La masse centrale ou viscérale que nous avons vue se montrer de bonne heure comme une sorte de rosace aplatie, ou plutôt comme un disque quadrilobé, change en même temps de forme, se recourbe sur elle-même, et ne tarde pas à ressembler à un fer à cheval dont les deux branches se rapprochent peu à peu et finissent par se confondre vers leur extrémité. Il en résulte alors un sillon médian qui divise l'embryon en deux moitiés symétriques, et qui est légèrement élargi vers sa base. Au premier abord, on pourrait se méprendre sur la signification de ce sillon et y voir l'analogue de cette ligne, appelée primitive, qui se montre, au début du travail génésique, chez les animaux vertébrés, et qui marque déjà la place où doit se continuer le système rachidien. Cette erreur paraît avoir été effectivement commise par quelques embryologistes; mais M. Vogt n'y est pas tombé, et il s'est assuré que le sillon dont il est ici question correspond à l'endroit où doit s'ouvrir plus tard la bouche du jeune actéon.

«La détermination de ce sillon a permis à M. Vogt de reconnaître le point de départ de la formation des parties tégumentaires de l'embryon; en effet, M. Vogt a vu que c'est vers la fossette buccale que la couche utriculaire superficielle tend à se rapprocher par ses bords, et que c'est dans le point diamétralement opposé de la masse vitelline que le disque tégumentaire avait pris naissance. On en peut conclure que c'est par la région abdominale du corps que le jeune mollusque commence à se constituer.

«Nous avons dit que l'embryon en voie de formation ressemble alors à un sac ovoïde renfermant dans son centre la masse viscérale opaque; mais bientôt la région orale s'élargit beaucoup, et deux touffes de cils vibratiles y apparaissent. Un étranglement circulaire se manifeste ensuite entre cette portion antérieure du corps et la portion abdominale; puis la masse céphalique ainsi délimitée prend une forme triangulaire, ou plutôt se prolonge en trois lobes dont deux portent les cils vibratiles déjà mentionnés, et constituent bientôt les roues locomotrices du jeune actéon, tandis que le troisième lobe, qui est impair, se recourbe en arrière, et, en se développant, devient le pied charnu caractéristique des mollusques gastéropodes; vers la même époque, l'abdomen se recouvre d'une coquille dont la délicatesse est extrême, et la masse viscérale se partage postérieurement en deux lobes dont l'un est des-

tiné à former le canal digestif, et l'autre constituera plus tard l'appareil hépatique et gastro-vasculaire. Déjà on distinguait, vers la base du lobe postérieur de la tête, deux capsules arrondies qui semblent représenter l'appareil auditif, et un disque corné se développe sur la face postérieure de ce même lobe. Enfin les roues locomotrices grandissent beaucoup, et, à l'aide de ces organes, l'embryon tourne presque sans cesse au milieu du liquide albumineux dont il est entouré.

«C'est à cette période de son développement que le jeune actéon sort de l'œuf pour chercher sa nourriture et pour mener une vie errante; mais il ne ressemble encore presque en rien à ce qu'il sera plus tard, et se distingue à peine d'une larve d'aplysie ou d'éolide. Quand il se contracte, il rentre tout entier dans la coquille dont il devra se dépouiller plus tard, et en ferme l'entrée avec l'opercule cornée dont le lobe postérieur de sa tête est garni; lorsqu'au contraire il se déplace au dehors pour nager, ce tubercule charnu sort et se renverse en arrière; les lobes locomoteurs s'étendent en avant et sur les côtés de la bouche, les longs cils vibratiles dont les bords de ces organes sont pourvus s'étalent et s'agitent avec rapidité, de façon à produire l'effet de deux roues en mouvement. Chez l'actéon adulte, comme on le sait, il n'existe rien de semblable, ces lames puissantes ont disparu, et c'est le tubercule céphalique postérieur qui, en se développant en dessous et en arrière du corps, constitue l'organe de la locomotion. Chez la larve, on distingue la bouche, l'œsophage, une poche stomacale en cul-de-sac, un intestin recourbé lui-même, un anus et une masse hépatique dont le centre est creusé d'une grande cavité; mais l'ensemble de cet appareil digestif ne présente encore aucune des particularités curieuses dont l'existence a été constatée chez l'actéon adulte : les capsules auditives avec leurs olotithes sont bien visibles, mais les yeux ne se montrent pas encore; les organes de la génération n'existent pas davantage, le jeune animal est dépourvu de cœur, et M. Vogt n'a pu découvrir dans son organisme aucune trace de ganglions nerveux. Ces derniers organes, il est vrai, ont pu échapper aux investigations de M. Vogt, à cause de l'opacité des parties qui avoisinent la bouche; mais, en ce qui concerne le cœur, il ne peut y avoir aucune cause d'erreur de ce genre, car la région du corps où devra se loger cet organe est alors parfaitement transparente.

«A mesure que l'actéon grandit, la membrane qui tapisse sa coquille s'en détache peu à peu, et l'on voit tout se disposer pour

la chute de cette enveloppe et la transformation de la larve conchifère en un mollusque nu. Mais cette espèce de mue est une époque critique dans la vie de ces petits êtres, et tous les individus recueillis par M. Vogt ont péri avant que d'avoir achevé de la sorte leur développement. Il en résulte que M. Vogt n'a pu compléter la série de ses recherches. Du reste, la durée de l'existence de ses actéons à l'état de larve conchifère a été assez longue, et en étudiant les progrès de leur développement, M. Vogt a eu l'occasion d'observer plusieurs faits intéressants. Nous ne pouvons suivre ici ce zoologiste dans les détails de son travail, mais nous croyons devoir nous arrêter sur les conséquences qui découlent de quelques-unes de ses observations.

«Nous avons déjà dit que, pendant tout le jeune âge, les actéons observés par M. Vogt étaient dépourvus d'un cœur et ne montraient aucun indice de l'existence d'une circulation régulière des fluides nourriciers. Ce fait, dont l'exactitude a été vérifiée par le rapporteur, s'accorde parfaitement avec les résultats que ce dernier avait déjà obtenus en étudiant l'embryologie d'autres mollusques, et avait communiqués à l'Académie vers la fin de 1844. Il est donc bien évident qu'ici le développement des organes n'est pas réglé par le système vasculaire L'un de nous avait également établi que, chez les annélides, l'appareil sanguin, loin de présider en quelque sorte à tous les développements organiques, ne se montre que postérieurement à la formation de l'ensemble de l'économie. Lors même que l'on admettrait l'influence dominatrice des vaisseaux artériels chez les animaux vertébrés, il en résulte donc que les zoologistes ne pourront considérer cette relation comme étant une loi génésique, ni même comme une tendance commune à la majorité des animaux.

«Chez plusieurs mollusques gastéropodes, le cœur se constitue et fonctionne lorsque les roues natatoires de la larve sont encore très-grandes; mais chez l'actéon, l'apparition de cet organe doit être plus tardive, car chez aucun des jeunes actéons observés par M. Vogt on n'en voyait trace. Nous ignorons donc encore à quel moment le cœur, dont la présence a été constatée chez l'animal adulte par M. Souleyet, se constitue; et peut-être faut-il attribuer à sa formation tardive la divergence d'opinion qui a existé entre ce zoologiste et M. de Quatrefages relativement à l'existence même de ce viscère chez l'actéon, car l'on sait que M. Souleyet a étudié des individus qui étaient évidemment adultes, tandis que M. de

Quatrefages n'avait à sa disposition que des individus fort petits, dont le dévelopement était peut-être encore inachevé.

«Les recherches de M. Vogt jettent aussi de nouvelles lumières sur une autre question relative à l'histoire particulières des actéons, dont les deux zoologistes que nous venons de nommer ont souvent entretenu l'Académie, savoir, les fonctions des canaux ramifiés qui partent de l'estomac et qui pénètrent jusque dans les régions les plus éloignées du corps. On se rappelle peut-être qu'en 1840, l'un de nous fit connaître cette disposition curieuse de l'appareil digestif chez un éolidien des côtes de Nice, et vit les matières alimentaires pénétrer directement jusque dans les dernières ramifications de ce système complexe de vaisseaux gastriques. Quelques années plus tard, M. de Quatrefages découvrit une disposition anatomique semblable chez tous les éolidiens, ainsi que chez les actéons, et reconnut de plus la nature du tissu glanduleux qui entoure les dernières branches de cet appareil arborescent, et qui représente le foie des mollusques ordinaires. Les vaisseaux en question correspondent donc, jusqu'à un certain point, aux canaux excréteurs de la glande biliaire, dont les éléments seraient épars dans le corps; mais la capacité de cet appareil tubulaire étant hors de toute proportion avec le développement des instruments sécréteurs, et les aliments y pénétrant librement, M. de Quatrefages ne put y voir un conduit hépatique ordinaire, et, de même que le zoologiste dont nous venons de rappeler les observations, il considéra cet ensemble de tubes membraneux comme remplissant les fonctions d'une seconde chambre chylifique, et comme devant faciliter en même temps l'arrivée des produits de la digestion dans toutes les parties que ce système traverse, de là le nom de *mollusques phlébentérés*, c'est-à-dire de mollusques à intestins en forme de veines, qu'il proposa pour désigner les gastéropodes chez lesquels on rencontre cette sorte de diverticulum intestinal ramifié. M. Souleyet, sans différer de M. de Quatrefages quant à la structure essentielle de cet appareil, ni à la nature des parties glandulaires qui le terminent, adopta une autre opinion quant aux usages physiologiques de ces canaux; il pensa que tout ne devait être considéré que comme remplissant les fonctions du foie chez les animaux supérieurs, et il repoussa avec force toute comparaison entre ce système de canaux et les cavités plus ou moins ramifiées qui, chez divers zoophytes, les méduses par exemple, sont en continuité avec la cavité stomacale, et conduisent jusque dans les tentacules du

bord de l'ombrelle les matières alimentaires reçues dans l'organe digestif central.

«Dans les larves étudiées par M. Vogt, l'appareil dont il vient d'être question ne se présente que sous la forme d'une masse arrondie accotée à l'estomac, et n'offre encore aucune trace de la disposition arborescente qui est si remarquable chez l'actéon adulte; mais la cavité dont s'est creusé le centre de cette masse utriculaire constitue déjà un véritable diverticulum gastrique, dans lequel les bacellaires, les navicelles et les autres animalcules dont le jeune mollusque se nourrit, passent après avoir traversé l'estomac, et séjournent jusqu'à ce que leurs dépouilles soient poussées vers l'intestin, pour être évacuées par l'anus. En ce qui concerne les jeunes actéons, les observations de M. Vogt ne laissent donc aucune incertitude touchant les fonctions de cette annexe du canal digestif, et nous ajouterons que les faits constatés récemment sur les bords de la mer Noire, par M. Nordmann, montrent également que chez les éolidiens l'appareil gastro-vasculaire, emprunté pour ainsi dire au système hépatique, dont il conserve en partie les caractères anatomiques, est bien réellement une sorte d'estomac ramifié.

«Pendant que M. Vogt poursuivait, à Saint-Servan, ses recherches sur l'actéon, le zoologiste distingué dont nous venons de citer le nom publiait, à Saint-Pétersbourg, un travail considérable sur le développement d'un autre mollusque gastéropode, le *tergipes edwardsii,* et, si l'on compare les résultats obtenus par ces deux observateurs, on ne peut qu'être frappé de l'accord remarquable qui y règne. M. Vogt diffère du savant professeur d'Odessa sur l'interprétation de quelques faits constatés par l'un et par l'autre; mais la manière dont il nous représente le fractionnement du vitellus, la formation de l'embryon et l'organisation de la larve de l'actéon, rappelle tout à fait ce que M. Nordmann nous montre chez les tergipes. Nous voyons effectivement que ces éolidiens, en voie de formation, de même que l'actéon, se constituent tout autrement que ne le ferait un animal appartenant au type des vertébrés; que les différences entre le mollusque et le vertébré se prononcent dès le début du travail génésique, et que ce n'est pas à l'aide de la théorie des arrêts de développement qu'on peut ramener l'organisation de ces êtres à un même plan qui serait mis en œuvre par la nature, tantôt d'une manière complète, tantôt en partie seulement. Nous voyons aussi que, pendant toute la première période de leur existence, les actéons et les tergipes

ont entre eux la ressemblance la plus étroite, et que c'est seulement aux approches du terme de leur développement que les particularités d'organisation caractéristique de ces deux types malacologiques se manifestent.

«Les recherches de M. Vogt et de M. Nordmann, faites à une si grande distance et sans aucune communication entre leurs auteurs, se prêtent donc un mutuel appui; les résultats généraux qui en découlent sont aussi en complet accord avec les conclusions précédemment déduites d'observations analogues par l'un de nous, et nous insistons d'autant plus sur cette concordance, que l'occasion se présente rarement pour répéter des travaux de ce genre, et que les faits de cet ordre sont encore trop nouveaux dans la science pour être accueillis sans quelque réserve par tous les physiologistes.

«En résumé, le mémoire de M. Vogt nous paraît être un travail approfondi et intéressant pour la zoologie physiologique, aussi bien que pour l'histoire particulière des gastéropodes du genre actéon. Nous regrettons que l'auteur n'ait pu le compléter par l'observation des dernières métamorphoses de ses mollusques, et peut-être aurait-il ajouté à l'intérêt que présentent ses recherches s'il les avait mises en parallèle avec les conclusions déduites de l'étude embryologique des animaux supérieurs, et s'il avait discuté les résultats généraux qui en découlent; mais il ne dépendait pas de lui de remplir la lacune que nous venons de signaler dans la série de ses observations, et la réserve qu'il a cru devoir garder quant à la portée des faits dont on lui doit la connaissance n'en diminue aucunement la valeur réelle.»

M. Serres *présente, à l'occasion d'un passage du rapport précédent, les remarques suivantes :*

«Les questions d'embryogénie sont si pleines d'intérêt, que les recherches qui les concernent ajoutent toujours quelque chose à la science, lors même qu'elles ont été précédées par des observations analogues ou faites simultanément par un autre observateur.

«Loin de perdre par cette concurrence, leur valeur est accrue au contraire, car elle prouve deux choses: elle prouve, d'une part, la justesse des observateurs; elle prouve, d'autre part, la fixité de la nature dans la manifestation de ses développements.

«Aussi j'adopte les conclusions du rapport que l'Académie vient

d'entendre sur un mémoire de M. Vogt, relatif à l'embryogénie de l'actéon vert.

«Il n'en est pas de même de l'une des vues émises par l'honorable rapporteur concernant l'influence que peut exercer le système sanguin sur l'ensemble des développements embryonnaires. La question du développement de l'actéon vert, envisagée sous ce point de vue, revêt un caractère de généralité qui pourrait induire à des conséquences trompeuses, si l'on n'en délimitait avec précision la portée.

«L'actéon vert paraît privé de vaisseaux sanguins et de cœur, et néanmoins il est pourvu d'organes; d'où l'on conclut que le système sanguin n'entre pour rien dans leur développement. Ici l'évidence ressort tellement des faits, qu'elle n'est pas même susceptible de discussion. Il est clair, en effet, que si un système organique manque complétement, son influence est nulle sur le développement de ceux qui restent. C'est un animal de plus ajouté à tant d'autres animaux inférieurs privés de ce système en totalité ou en partie, et que l'on a opposé avec tant de raison à l'hypothèse de Haller sur l'action génésique du cœur et des vaisseaux sanguins (1).

«Sous ce point de vue, l'embryogénie de l'actéon vert est la répétition de l'embryogénie du poulet.

«Si l'on suit l'ordre d'apparition des parties dans les premiers temps de l'incubation, on observe, 1° que les lames de la moelle épinière, ainsi que celles qui vont constituer les vésicules cérébrales, apparaissent en premier lieu; 2° on voit apparaître, en second lieu, les noyaux vertébraux; 3° et en troisième lieu, le capuchon céphalique et les rudiments du canal intestinal. Jusqu'à la fin du premier jour, et en présence d'une organisation déjà assez riche, il n'y a sur l'embryon primitif ni trace du système sanguin, ni trace de cœur.

«Chez l'embryon du poulet à cette période, de même que chez celui de l'actéon vert, l'absence du système sanguin indique donc,

---

(1) Voyez, pour l'apparition tardive du cœur chez le poulet, notre troisième mémoire d'anatomie transcendante, publié en mars 1829, dans les *Annales des sciences naturelles;* apparition tardive que l'on a été si longtemps à méconnaître en embryogénie comparée.

1° un retard de développement dans les éléments constitutifs du système sanguin; 2° elle indique, de plus, une indépendance génésique entre les parties déjà existantes.

«Le rapport de l'embryogénie primitive des vertébrés, comparée à celle des invertébrés, trouvera peut-être sa raison dans une des découvertes les plus importantes de l'embryogénie moderne: cette découverte est celle de la membrane blastodermique, et des trois lames qui entrent dans sa composition.

«Le résultat de cette découverte en embryogénie comparée a été, d'une part, de délaisser l'action génésique que l'on attribuait aux systèmes organiques, tantôt au système nerveux, tantôt au système sanguin; et, d'autre part, de transporter cette action sur les lames qui entrent dans la composition même du blastoderme. D'où le nom de *lames germinatrices* qui leur a été donné.

«Voilà pour les analogies primitives.

«Voici pour les différences:

«Chez le poulet, la lame séreuse ou externe entre toujous la première en action; vient ensuite la lame muqueuse ou interne; puis, en dernier lieu, la lame vasculaire ou moyenne. Les organes qui proviennent de ces diverses lames suivent constamment le même ordre d'apparition.

«Chez l'actéon vert, il paraît, au contraire, que la lame muqueuse, ou les sphères opaques qui la représentent, ouvre les développements que suit ensuite la lame séreuse ou les sphères transparentes, tandis que la lame vasculuaire reste en repos, soit qu'elle n'existe pas dans la composition de son vitellus, soit qu'elle avorte dans son développement.

«Ce dernier point, je ne l'ai pas saisi à la lecture du rapport.

«L'embryogénie moderne a constaté également que de la lame externe ou séreuse sortent les organes périphériques et l'axe cérébro-spinal du système nerveux; que de la lame interne ou muqueuse proviennent le canal intestinal et ses nombreuses dépendances, tandis que la lame moyenne ou vasculaire donne naissance aux vaisseaux et au cœur.

«Si nous appliquons ces faits à l'embryogénie primitive du poulet jusqu'à la vingt-cinquième heure et à l'embryogénie de l'actéon vert, nous trouvons que, dans l'une et dans l'autre, les lames séreuses et muqueuses du blastoderme sont entrées en action, tandis que, dans l'une et dans l'autre, l'action de la lame moyenne ou vasculaire est en retard. C'est là, c'est-à-dire dans la composition même du blastoderme ou des sphères vitellines qui la représen-

tent, que réside peut-être la cause des analogies et des différences que présente l'embryologie primitive des vertébrés et des invertébrés. Peut-être aussi est-ce là que l'on trouverait la cause des dissidences qui se sont élevées entre deux anatomistes distingués, et au sein même de l'Académie, au sujet de l'organisation de ces mollusques inférieurs.

«Quoi qu'il en soit, et pour revenir à l'embryogénie de l'actéon vert, on conçoit que si la lame vasculaire du blastoderme n'existe pas ou est avortée, l'avortement ou l'absence du système sanguin doit en être la conséquence.

«Il n'est pas nécessaire de rapporter ici les analogies et les différences qui ont été signalées par les embryologistes de nos jours, concernant la composition de la vésicule procifère et du blastoderme dans les deux embranchements. Je ne rappellerai qu'un fait relatif à la disposition de la lame vasculaire.

«Chez les vertébrés, et particulièrement sur le poulet, la lame vasculaire est indépendante des deux autres lames. Chez les invertébrés, au contraire, d'après les recherches de MM. Ratke et Valentin, la lame vasculaire est unie et quelquefois confondue avec la lame externe ou séreuse. On juge des résultats que doit produire cette différence de composition dans les développements des deux embranchements, si toutefois l'observation la confirme.

«De ce qui précède il suit que, dans l'état présent de l'embryogénie comparée, l'action génésique ne saurait être attribuée à un système organique de l'embryon, pas plus au système sanguin qu'au système nerveux. Les progrès de l'embryogénie moderne ont montré que cette action réside dans les lames germinatrices qui entrent dans la composition du blastoderme.

«Mais de ce que le système sanguin ne jouit pas d'une action génésique, du fait incontestable que son apparition est constamment tardive, tant dans l'embryogénie des vertébrés que dans celle des invertébrés, s'ensuit-il que son influence soit nulle dans la série des développements? Je ne le pense pas; les faits anciens et modernes s'élèveraient contre cette assertion. Les faits ont établi que le volume des organes est proportionnel, dans le cours de l'embryogénie, au diamètre de la lumière, ou au volume des artères qui les pénètrent ou qui en proviennent. C'est cette dernière proposition que je me suis efforcé de faire ressortir dans quelques-uns de mes travaux. Je n'en citerai qu'un exemple que je choisirai encore dans le développement du poulet.

«On sait qu'au moment où l'ovaire se détache du corps de Wolf,

le calibre de l'artère ovarique est très-exigu; à mesure que ce calibre s'accroît, on voit l'ovaire s'accroître dans la même proportion jusqu'à la naissance du poulet. Il y a alors deux ovaires égaux en volume, et deux artères ovariques d'un égal calibre. Mais, après la naissance, un mouvement rétrograde dont la cause nous échappe se manifeste simultanément sur l'artère et sur l'organe. On voit une des artères ovariques diminuer de volume successivement, jusqu'à être réduite à zéro d'existence, et l'on observe que l'atrophie de l'ovaire correspondant suit la même dégradation jusqu'à sa disparition complète. D'où il suit que le développement de l'organe et sa disparition sont exactement reproduits par le développement et la disparition de l'artère.

«Telle est l'influence que me paraît exercer le système sanguin dans l'embryogénie comparée; quoique restreinte génésiquement, on voit qu'elle ne laisse pas encore que d'être très-importante.

«Au reste, à l'occasion du rapport sur l'embryogénie de l'actéon vert, notre savant collègue M. Milne-Edwards, ayant rappelé les mémoires de MM. Souleyet et de Quatrefages, j'attendrai que le rapport en soit fait à l'Académie pour reprendre cette question si difficile, que je ne puis qu'effleurer dans cette improvisation.»

M. Milne-Edwards *fait la réponse suivante:*

«Les remarques que notre savant collègue vient de présenter à l'Académie ne changent en rien mon opinion relativement au rôle secondaire soit du cœur, soit des artères ou des veines, dans le travail génésique chez les embryons des mollusques gastéropodes, des annélides, etc.

«On pensait, il n'y a pas bien longtemps, que, dans l'économie animale en voie de formation, le développement des organes s'effectuait sous l'influence du système sanguin; ou, en d'autres mots, que ce système était le régulateur de tous les autres, et aujourd'hui encore mon honorable confrère vient d'ajouter que «dans le cours «de l'embryologie, le volume des organes est proportionnel au dia«mètre de la lumière, ou au volume des artères qui les pénètrent «ou qui en proviennent.»

«En 1844, à l'occasion de mes recherches sur le développement des annélides, j'ai fait voir qu'en embryogénie comparée on ne peut considérer cette relation entre le développement d'un organe et le volume de son artère, comme étant une loi génésique, parce que chez ces vers presque tous les organes se constituent, acquièrent

un volume considérable et entrent en fonctions avant que les artères soient visibles. J'ai montré aussi que chez beaucoup de mollusques l'irrigation nutritive ne semble s'effectuer dans l'organisation, pendant toute la première période de la vie, que par l'intermédiaire de simples lacunes, et que le cœur ne se forme que très-tard. Les observations de M. Vogt sont venues confirmer, à cet égard, les miennes, et de tous ces faits j'ai conclu :

«1° Que chez les mollusques ainsi que chez les annélides et probablement chez tous les autres animaux sans vertèbres, ni le cœur, ni les artères, ni les veines, ne peuvent exercer sur l'organisme en voie de formation l'influence dominatrice dont il vient d'être question.

«2° Que, si la proposition émise par notre savant collègue, touchant le rapport nécessaire entre le développement de l'artère et le développement des autres organes, demeure applicable à l'embryon du poulet et des vertèbres en général, il en résultera que les lois génésiques qui règlent le mode de développement de l'embryon ne sont pas les mêmes pour le règne animal tout entier.

«Or, je le répète, les observations nouvelles de M. Vogt, observations dont l'exactitude n'est pas contestée, confirment pleinement ces conclusions.

«Notre savant collègue voit l'explication de ces différences embryogéniques chez l'actéon comparé au poulet, dans un arrêt de développement du feuillet moyen dont l'existence a été signalée dans le blastoderme des vertébrés supérieurs. Je n'entrerai pas dans cette question, car les observations positives manqueraient bientôt si l'on voulait discuter la justesse de ces vues en ce qui concerne les mollusques, et je remarquerai seulement que ce n'est pas là la cause de la formation tardive du cœur des mollusques dont je me suis occupé, mais de ce fait lui-même : or, ce fait reste acquis, et rien ne montre que les conséquences que j'en ai tirées soient inexactes.»

Note sur le développement des tissus organiques chez les batraciens, par M. Kölliker. (Acad. des sc., 13 juill.)

Ce travail porte principalement sur le mode de formation des vaisseaux sanguins, des lymphatiques et des nerfs, chez les batraciens. D'après M. Kölliker, les *capillaires* sanguins se constitue-

raîtent par le développement de cellules étoilées (1) dont les branches se rencontreraient; et dont la cavité, d'abord de dimensions très-variables, se régulariserait peu à peu. Le cœur et les gros vaisseaux se constitueraient, au contraire, à l'aide d'une masse de cellules qui se creuserait au centre.

Quant aux *lymphatiques*, M. Kölliker résume de la manière suivante le résultat de ses recherches : 1° Les dernières ramifications des lymphatiques ont la même structure que les capillaires sanguins, excepté que leur membrane est plus délicate et pourvue de nombreux prolongements; 2° les capillaires lymphatiques sont moins nombreux que les capillaires sanguins, se ramifient en forme d'arbre en ne formant presque point d'anastomoses; et se terminent avec des ramicules libres et clos; 3° il n'existe point d'anastomoses entre les capillaires sanguins et lymphatiques dans l'état normal; mais celles-ci se forment très facilement lorsque le sang extravase des vaisseaux; 4° le mouvement de la lymphe est beaucoup plus lent que celui du saug, et ne dépend point d'un mouvement péristaltique des vaisseaux lymphatiques, ni de contractions partielles; 5° la contractilité des vaisseaux lymphatiques est semblable à celle des capillaires sanguins, mais moins énergique; 6° la lymphe est inorganisée (sans globules) dans le commencement des lymphatiques; 7° les capillaires lymphatiques se développent presque en même temps que les vaisseaux sanguins, par la jonction de cellules étoilées; leur membrane est semblable à une membrane cellulaire, et possède la faculté de former des prolongements; leurs noyaux sont les noyaux des cellules étoilées.

L'auteur présente les conclusions suivantes, relativement au mode du développement des *nerfs* : 1° Les nerfs primitifs ne tardent pas à s'accroître de beaucoup (du double, triple et plus), durant le progrès du développement; 2° peu à peu ils développent en eux des tubes d'un diamètre de 0,0008 à 0,0012 ligne, qui ont parfaitement l'aspect des fibres nerveuses fines du nerf sympathique, optique, du cerveau, etc.; 3° le développement de ces

(1) C'est l'opinion émise par Schwann sur le développement des vaisseaux sanguins. Mais ni Schwann ni Kölliker n'ont fait des recherches sur l'origine de ces cellules étoilées. S'il nous est permis de juger d'après quelques observations faites sur les fausses membranes, ces cellules étoilées paraîtraient d'abord sous forme de cellules parfaitement rondes, isolées, qui plus tard s'abouchent avec les vaisseaux capillaires. MANDL.

tubes procède très-lentement des troncs vers les ramifications; 4° les troncs et leurs rameaux plus forts, qui, dans les larves de jeune âge, sont tous simples et composés d'une seule fibre très-pâle, contiennent plus tard, dans leur intérieur, deux, trois ou plus de tubes d'une nature indubitablement nerveuse, d'où il paraît ressortir qu'une fibre nerveuse embryonnaire peut développer en elle plusieurs tubes nerveux dits primitifs; 5° plus le développement procède, plus les terminaisons libres des nerfs font place à des anses, formées soit entre des fibres nerveuses retenant encore leur aspect primitif, soit entre des fibres dont le caractère nerveux est plus développé; 6° les tubes d'un caractère indubitablement nerveux, qui se développent à un ou plusieurs dans les nerfs primitifs, croissent aussi pendant le développement des larves, et ne paraissent point se bifurquer ou se ramifier; pourtant je dois avouer que je ne suis pas parfaitement sûr du dernier point, et que j'ai même cru apercevoir, dans un cas, une bifurcation d'un pareil nerf.

Quant aux autres nerfs que ceux de la queue, il est très-difficile de suivre leur développement. Pourtant, j'ai observé des nerfs ramifiés et de la même structure que ceux de la queue dans la peau de l'abdomen. Quant aux troncs nerveux, je crois avoir vu que leurs tubes nerveux se développent de cellules allongées, qui, en se joignant entre elles, forment des filets nerveux minces et très-pâles, avec des noyaux, qui, en accroissant et en développant une substance opaque dans leur intérieur, se transforment en de vraies fibres nerveuses.

Une mort prématurée vient d'enlever le Dr Félix Thibert. Honoré de tous par son caractère loyal, généreux, et par son dévouement à la science, sa perte sera sensible non-seulement à ceux qui, dans leurs rapports personnels, ont pu apprécier l'homme, mais aussi au public médical, qui connaît ses beaux tableaux en relief relatifs à l'anatomie pathologique, à l'histologie et à l'histoire naturelle. Poursuivant son but avec une rare persévérance, il avait consacré tout son temps, toute sa fortune à ses travaux; enfin, il avait triomphé des difficultés sans nombre qui avaient encombré sa carrière, il était sur le point de jouir de résultats péniblement acquis, lorsque, à l'âge de 36 ans, il succombe, au bout de quelques jours, à une maladie aiguë. Espérons que tant de travaux terminés à peine ne seront pas perdus à tout jamais, ni pour sa famille, ni pour la science.

MÉMOIRE SUR LA STRUCTURE DES POUMONS;

Par le Dr MANDL.

1. *Remarques générales.*

Si nous jetons un coup d'œil sur les recherches concernant la structure intime des poumons, nous voyons que les opinions des auteurs peuvent être rangées en deux classes bien distinctes. Selon les uns, les bronches se terminent par une ou par plusieurs vésicules closes, qui affectent la forme d'ampoules ou de culs-de-sac: Malpighi est le premier qui ait émis une manière de voir analogue. Selon les autres, ou les bronches présentent des bouches béantes terminales, ou se perdent dans un parenchyme, le tissu pulmonaire; ou elles forment un lacis de canaux labyrinthiques : dans tous les cas, il y a absence complète de vésicules, d'ampoules, de culs-de-sac. Ainsi, en résumé, il n'y a parmi les anatomistes que deux opinions sur la structure des poumons, mais deux opinions essentiellement différentes l'une de l'autre : absence ou présence de vésicules aux extrémités des bronches; voilà par conséquent la question qui doit préocuper les auteurs dans les recherches sur la structure intime des poumons.

Mais avant d'aborder cette question, avant d'exposer nos observations sur ce point, qu'il nous soit permis de soulever une autre question dont la solution pourrait nous aider singulièrement dans les recherches histologiques. Si nous pouvions décider, sinon d'une manière absolue, du moins approximativement, à quelle classe d'organes appartiennent les poumons par leur structure étudiée à l'œil nu et par leur développement, nous pourrions déjà nous guider dans nos recherches, d'après les analogies, d'après les autres faits posi-

tifs acquis à la science. Si, par exemple, nous étions portés à croire que les poumons doivent être rangés dans le système glandulaire, soit à cause de la forme qu'ils affectent dans le fœtus, soit à cause de la distribution particulière des bronches dans les poumons des adultes, nous aurions déjà un argument puissant pour adopter l'existence de vésicules aux extrémités des bronches. En effet, nous serions alors sollicités par les faits à considérer les bronches comme les canaux excréteurs de ces glandes, et à supposer à l'extrémité de ces canaux des vésicules closes, analogues à ce que nous voyons dans toutes les autres glandes, où également des vésicules closes, des culs-de-sac, terminent les canaux excréteurs. On voit donc toutes les ressources que peut nous offrir l'examen préalable de ces questions dans les recherches sur la structure intime des poumons.

II. *Poumons des fœtus.*

Tous les auteurs qui jusqu'à présent se sont occupés de l'examen des poumons dans le fœtus s'accordent parfaitement dans leurs descriptions. Tous voient les bronches se diviser et se subdiviser comme les branches d'un arbre; tous voient les extrémités de ces bronches se terminer par des renflements, des culs-de-sac. C'est ainsi que Müller décrit les poumons du fœtus de brebis, et Wagner ceux des fœtus d'oiseaux.

Nous avons eu l'occasion d'examiner les poumons d'un fœtus humain, âgé à peu près de deux mois et demi, conservé depuis plusieurs mois dans l'alcool. En coupant le bord libre d'un lobule, et en plaçant ce morceau mince dans une goutte d'eau sous le microscope, sans autre préparation, sans injection ou insufflation préalable, et en l'examinant ensuite avec un grossissement de 40 à 50 fois, nous avons aperçu distinctement autour des extrémités des bronches une agglomération de vésicules plus ou moins arrondies, quelquefois allongées,

communiquant d'un côté avec les bronches, se terminant à leur extrémité libre en cul-de-sac. L'agglomération de ces vésicules présentait exactement la forme d'un *follicule composé*, tels qu'on les trouve, par exemple, parmi les glandes de l'estomac, les glandes mucipares, etc. Ces agglomérations de vésicules, ou pour mieux dire, en les caractérisant par leur forme, ces follicules composés étaient séparés les uns des autres par un tissu cellulaire transparent en voie de développement. Le diamètre de chaque vésicule, à son extrémité, était variable entre 6 à 10 centièmes de millimètre. Enfin l'intérieur de ces vésicules était formé par un parenchyme opaque, qui, examiné à un grossissement de 500 fois, présentait des éléments analogues aux cellules des autres organes, notamment des glandes, mais dont il nous a été impossible de déterminer exactement la forme, vu le séjour prolongé du fœtus dans l'alcool.

Or, si nous résumons maintenant tous ces faits, si nous comparons la forme, la structure intime, la disposition des éléments aux mêmes caractères dans d'autres organes, nous trouverons l'analogie la plus complète entre les poumons du fœtus et les glandes composées. En effet, les bronches se divisent et se subdivisent comme les conduits excréteurs des glandes en question; aux extrémités des bronches les plus ténues est suspendu un groupe de vésicules terminées en cul-de-sac, comme le sont dans les glandes, aux extrémités des conduits excréteurs, les vésicules terminales que nous appelons les canalicules sécréteurs. En un mot, quant à la forme, identité parfaite entre les poumons et les glandes composées lobulées, ressemblance complète d'un lobule pulmonaire, comme des lobules glandulaires en général, avec la tête d'un choufleur, où la division et la subdivision des branches rappelle les conduits excréteurs et les bourgeons suspendus aux extrémités des canalicules sécréteurs.

Si nous comparons encore les éléments du parenchyme du

poumon fœtal avec celui des autres glandes, nous voyons dans l'un et dans l'autre cas les vésicules terminales formées par une membrane amorphe renfermant une agglomération des cellules à divers degrés de développement. C'est un caractère de plus qui complète l'analogie entre le poumon fœtal et la glande.

D'après les observations citées, nul doute ne peut donc exister pour nous que le poumon fœtal présente complétement la forme d'une glande lobulée composée. Nous disons uniquement la forme; nous n'avançons point que le poumon soit une glande, c'est-à-dire qu'il ait aussi les fonctions d'une glande, car l'examen de cette question nous ferait sortir du cercle de nos recherches. Toutefois, il nous sera permis de demander : peut-on logiquement supposer qu'un organe, ayant une structre identique à celle des autres glandes, possède une fonction différente? Les faits cités nous paraissent donc pouvoir aider les physiologistes dans leurs recherches sur les fonctions des poumons dans le fœtus.

Dans les poumons de fœtus que nous avons examinés jusqu'à présent, nous avons trouvé les vésicules terminales occupées par un parenchyme qui remplissait même les bronches jusqu'à un certain point, sinon entièrement, du moins en grande partie. Dans les poumons des adultes, au contraire, on sait que les bronches sont vides, et que tout le poumon peut être facilement insufflé. Par conséquent, sans savoir même exactement comment ce changement s'est opéré, nous pouvons toujours dire qu'une partie du parenchyme a été résorbée. Mais cette résorption s'est-elle opérée aux dépens de la forme primitive des poumons? Les vésicules terminales existent-elles toujours chez l'adulte comme chez le fœtus? Y a-t-il seulement résorption du parenchyme dans leur intérieur? se creusent-ils des canaux dans les vésicules? ces dernières se subdivisent-elles, ou y a-t-il formation de nouvelles vésicules? en un mot, le poumon de l'adulte conserve-t-il toujours la

forme primitive d'une glande, ou cette forme est-elle perdue par suite de la disparition du parenchyme? Pour répondre à ces questions, il faut nous occuper maintenant de l'examen des poumons de l'adulte. Mais, on le voit, nous avons déjà fait un pas dans la solution de cette question : nous savons que le poumon affecte la forme d'une glande chez le fœtus. En l'examinant chez l'adulte, nous chercherons d'abord à constater à l'œil nu jusqu'à quel point cette forme est conservée, et nous nous aiderons ensuite du microscope pour résoudre complétement cette question.

III. *Poumons de l'adulte examinés à l'œil nu.*

La division et la subdivision des poumons en lobes et en lobules est connue de tout le monde. Un fait analogue se voit non-seulement dans les grands organes glandulaires, comme le foie, mais aussi dans les petites glandes, par exemple dans les glandes salivaires. Nous voyons par conséquent déjà, au premier aspect, analogie de la forme externe des poumons avec la forme lobulée des glandes, et nous pouvons en conclure que, sans rien préjuger sur la structure interne de ces organes, les poumons ont, dans leur forme externe, conservé le caractère glandulaire qu'ils avaient dans le fœtus.

Ce caractère deviendra encore plus évident par l'examen de la distribution des bronches et à l'aide de certaines injections dont nous parlerons tout à l'heure, et qui feront mieux ressortir la composition lobulaire. En ce qui regarde d'abord les bronches, c'est un fait généralement connu qu'elles se divisent et se subdivisent comme les canaux excréteurs de toutes les glandes. Arrivés à un certain degré de ténuité, il n'est plus possible au scalpel de les poursuivre; on les voit se perdre dans le tissu parenchymateux du lobule; mais on n'acquiert à l'aide de ces recherches aucun renseignement sur le mode de terminaison des plus petites bronches.

Tout ce que l'on sait par conséquent, en examinant à l'œil nu la structure des poumons, c'est que la forme lobulée et la division des bronches répondent aux mêmes caractères des glandes lobulées. La division et la subdivision en lobules très-petits est très-manifeste dans les poumons des enfants nouveau-nés, où un tissu cellulaire abondant les sépare les uns des autres. Mais ce tissu intercellulaire est considérablement réduit dans les poumons des adultes et dans ceux des animaux, par exemple dans ceux du chien ; alors on ne peut plus distinguer ces lobules, et l'on ne voit que les grandes surfaces unies des lobes. Pour savoir si dans ces poumons cette subdivision en lobules existe toujours, nous avons pensé pouvoir y arriver par un procédé particulier d'injection qui ferait ressortir uniquement les contours des lobules. En effet, on sait que les bronches sont creuses, et qu'elles se terminent d'une manière quelconque dans les lobules. Que l'on injecte une substance colorée, préparée de telle sorte que la matière colorante se précipite avant la solidification de la substance entière ; alors les bronches seront remplies par une substance incolore, tandis que les terminaisons, ou plutôt les contours internes de ces cavités, seront indiqués par la matière colorante précipitée. Or, nous avons obtenu ce résultat en choisissant pour les injections une solution de gélatine tenant en suspension de l'arséniate de cuivre. On comprend facilement que toutes les couleurs végétales ou autres, solubles dans l'eau, ne pouvaient pas être employées dans ces recherches. Parmi les couleurs minérales, insolubles dans l'eau, l'arséniate de cuivre se recommande par sa belle couleur et par sa pesanteur spécifique considérable. En prenant par conséquent une solution peu concentrée de gélatine, qui se solidifie lentement, beaucoup plus lentement qu'aucune matière grasse, et en la colorant par l'arséniate de cuivre, nous pouvions espérer d'arriver à un résultat net dans la question qui nous préoccupe. Encore fallait-il choisir un poumon à lobules

assez grands pour que leurs contours pussent être distingués à l'œil nu, ou à l'aide des faibles grossissements de 4 à 5 diamètres; car nous savions d'avance que ces injections ne pourraient pas servir à des recherches micrographiques. En effet, en marquant uniquement les contours par la matière colorée précipitée, nous devions nous attendre à y trouver des interruptions et d'autres irrégularités, qui pouvaient bien échapper à l'œil nu, mais qui deviendraient manifestes même à un grossissement de 40 ou 50 fois. En outre, nous voulions uniquement colorer les contours : nous ne devions par conséquent attendre aucun secours du microscope dans l'examen de la structure même du lobule, rempli uniformément par une matière gélatineuse peu consistante.

Toutes ces prévisions se sont réalisées dans les recherches que nous avons faites sur la structure des poumons du chien, chez lequel la surface unie de lobe ne présente guère à l'inspection une trace quelconque de lobules plus petits. En injectant la matière précédemment indiquée, et en la laissant se coaguler, nous avons vu paraître de la manière la plus distincte, à la surface du lobe, les contours des lobules, et à l'intérieur de ces derniers les contours de lobules plus petits.

Les observations que nous venons de citer nous ont donné un nouveau résultat qu'il faut ranger à côté de celui relatif à la structure des poumons des fœtus. L'examen à l'œil nu de la distribution des bronches, de la division et de la subdivision en lobes et en lobules, étudiée soit sur les poumons des nouveau-nés, soit sur ceux des adultes préalablement injectés, toutes ces recherches nous apprennent que les poumons des adultes sont également analogues aux glandes lobulées quant à leur forme extérieure et quant à la distribution des conduits excréteurs. Pour compléter cette analogie, il faudrait connaître la terminaison de ces conduits excréteurs, c'est-à-dire la terminaison des bronches; mais nous avons vu que l'examen à l'œil nu ne peut nous donner à ce sujet des renseignements

suffisants. Nous sommes donc obligés maintenant d'avoir recours au microscope, en nous appuyant dans ces nouvelles recherches sur les résultats déjà acquis.

IV. *Examen microscopique de la terminaison des bronches dans les poumons des adultes.*

S'il s'agit pour nous, dans ces recherches, de connaître la manière dont se terminent les bronches, nous comprendrons facilement d'avance qu'il sera impossible d'arriver à un résultat positif en examinant de petites parcelles des poumons frais sous le microscope. En effet, les bronches destinées au passage de l'air, comme tout le monde sait, sont vides; par conséquent, en se procurant de petites parcelles des poumons, on les coupe, on les déchire, et leur forme primitive sera perdue, puisque aucune substance interne ne soutient les parois bronchiques. Il est vrai que cette forme se conserve toujours jusqu'à un certain point à l'aide des fibres élastiques que l'on rencontre même dans les bronches les plus ténues; mais, n'ayant aucun point de comparaison, on ne saura décider si les figures qu'on a sous les yeux sont naturelles ou factices. D'autres circonstances viennent encore se joindre pour rendre difficile, sinon impossible, la découverte de cette forme primitive, même dans les circonstances les plus favorables. Supposons, par exemple, que nous voulions examiner, comme tous les tissus, le poumon frais dans un liquide, dans l'eau, le sérum sanguin, etc. : alors les bulles d'air qui remplissent les bronches empêchent de faire un examen distinct du tissu soumis à l'observation. Si, au contraire, nous faisons dessécher la parcelle de poumon, les bronches vont s'affaisser, et les tissus ambiants recouvriront si bien, dans la généralité des cas, les contours bronchiques, que l'on n'obtiendra aucune image claire. Il s'agit donc de trouver un mode

de préparation qui, n'altérant en rien le tissu pulmonaire, permet d'examiner sa structure intime.

On a dû penser tout d'abord à l'insufflation des poumons, méthode déjà proposée par Malpighi et Borelli. En se procurant ensuite des coupes très-minces de ce tissu desséché, et en l'examinant à des grossissements convenables, on a pu concevoir la juste espérance d'arriver à quelques résultats satisfaisants. Cette méthode a été employée par Moleschott, qui s'est procuré des lamelles tellement minces, qu'il n'avait sous les yeux que la coupe longitudinale d'une seule bronche terminale. Celle-ci présentait l'extrémité inférieure légèrement élargie, et des excavations arrondies sur les parois latérales : c'est exactement l'image que présenterait une glande lobulée complétement vide, insufflée, desséchée et coupée dans le sens d'un canalicule excréteur. Les culs-de-sac pendant à l'extrémité du conduit excréteur, c'est-à-dire les canalicules sécréteurs, se présenteraient alors naturellement comme des excavations arrondies sur les parois latérales du canalicule excréteur. Nous pouvons par conséquent consigner ici un premier fait qui nous autorise à classer même les poumons des adultes parmi les glandes lobulées composées.

Mais on comprend facilement qu'il est nécessaire, pour obtenir des résultats analogues, de se procurer des lamelles très-minces et des coupes longitudinales d'une bronche terminale. C'est le hasard seul qui peut nous fournir ces dernières. Lorsqu'on n'a sous les yeux que des coupes transversales des bronches, on voit seulement des figures rondes ou ovales; et si la lamelle est épaisse, on verra une foule de ces cercles superposés, ce qui a donné lieu aux idées inexactes de M. Bourgery touchant l'existence de canaux labyrinthiques. En examinant des lamelles très-minces, il est, en outre, nécessaire d'employer des grossissements suffisants. En effet, les vésicules latérales sont petites; leur diamètre, par exemple, chez l'enfant nouveau-né, est de 6 à 9 centièmes de millimètre ;

il faut donc employer, pour les voir distinctement, un grossissement de 30 à 40 fois.

En faisant ces recherches sur des coupes de poumons desséchés, nous avons pu nous convaincre que les vésicules latérales et terminales des bronches les plus ténues ne communiquent jamais avec des vésicules voisines. Elles ne peuvent être par conséquent insufflées que par la bronche terminale à laquelle elles sont appendues, et ne communiquent nullement avec des interstices qui existeraient dans le tissu interlobulaire, ainsi que l'avait supposé Helvétius.

Nous croyions d'abord pouvoir nous en tenir à ces observations; mais un examen plus attentif nous a montré des objections graves que les préparations mentionnées pourraient faire naître. En effet, d'une part, on pourrait peut-être voir, dans les figures citées, non pas la coupe longitudinale d'une bronche terminale, mais la coupe transversale d'une bronche à l'endroit où plusieurs bronches latérales viennent de naître. D'autre part, on voit souvent la paroi d'une vésicule latérale se continuer, jusqu'à une certaine distance, dans l'intérieur de la bronche terminale, et former ainsi une proéminence isolée. La première objection tombe d'elle-même, car on ne voit dans les poumons que des divisions dichotomiques ; mais la dernière circonstance acquiert plus de gravité lorsqu'on réfléchit que l'on expérimente sur un tissu desséché, que par conséquent ces proéminences pourraient bien n'être que les restes de cercles entiers qui auraient appartenu primitivement à des coupes transversales des bronches, et dont une portion serait tombée pendant la préparation.

Pour mettre par conséquent en dehors de toute contestation l'existence de ces vésicules terminales des bronches les plus ténues, nous avons eu recours aux injections avec la gélatine ou les matières résineuses. Nous avions déjà sous les yeux de très-belles injections de M. Hyrtl, de Vienne, et de M. Retzius, de Stockholm, qui démontrent d'une manière très-

évidente l'existence de ces vésicules terminales dans les poumons des chevaux. Nous étions empressés de démontrer cette même structure dans les poumons de l'homme.

En faisant ces injections, nous nous sommes appliqués, au rebours des injections des autres tissus, à ne les faire qu'incomplétement. De cette manière nous pouvions espérer de voir des bronches terminales, faciles à distinguer du tissu ambiant par suite de la matière colorée injectée. Le résultat a répondu à notre attente : nous avons trouvé des lobules pressées les unes contre les autres, suspendues à un tronc commun, et composées elles-mêmes d'une foule de vésicules; en un mot, une structure tout à fait analogue à celle des glandes lobulées. Cette structure se reconnaît même à la surface des poumons entièrement injectés : en faisant des coupes transversales dans ces derniers, on rencontre les troncs des bronches autour desquels se pressent les vésicules des bronches terminales.

En comparant ces résultats avec ceux obtenus précédemment par l'étude de lamelles très-minces, on voit qu'ils s'accordent parfaitement : les doutes, par conséquent, que nous avons exprimés à l'occasion de ces dernières recherches se trouvent maintenant dissipés. Les bronches se terminent par une agglomération de vésicules qui ne communiquent qu'avec le tronc auquel elles sont suspendues; la plus parfaite analogie existe entre la structure des poumons et celle des glandes lobulées composées : nul doute par conséquent que les poumons des mammifères, des fœtus et des individus adultes, ne doivent être rangés dans le système glandulaire.

Il sera maintenant facile de répondre aux questions soulevées à la fin du deuxième paragraphe, en faisant l'application de nos connaissances sur le développement des glandes à celui des poumons.

BULLETIN ANALYTIQUE.

De l'action de l'oxygène sur les organes de l'homme, et des moyens de diriger convenablement cette action; par M. de Lapasse (Académie des sciences, 22 juin).

Cette action est, en général, considérée comme dangereuse. Sans se préoccuper de ces craintes, l'auteur a, pendant trois années, étudié l'action de l'oxygène sur des oiseaux, sur des mammifères, et enfin sur soi-même; ses expériences l'ont amené à poser les conclusions suivantes:

1° Un oiseau peut vivre au moins trois jours dans l'oxygène pur; mais il faut que l'expérience soit conduite avec un soin minutieux; il faut constamment conserver une pression atmosphérique d'environ 76 centimètres; il faut aussi défendre l'oiseau au moyen d'un appareil absorbant contre ses propres émanations; il faut enfin que le gaz ne lui arrive pas complétement sec.

2° Un oiseau et un mammifère (cobaye) peuvent vivre en parfaite santé dans une cloche d'où l'on aura, par degrés, chassé l'air au moyen d'un courant d'oxygène; mais il est nécessaire d'absorber, au fond de la cloche, l'acide carbonique qui se dégage en grande abondance, et il est indispensable que le courant du gaz pur soit maintenu à une certaine intensité et toujours égal, faute de quoi l'animal témoigne du malaise, et ne reprend son énergie que lorsqu'on lui rend un rapide courant d'oxygène.

3° Enfin, quand l'auteur a expérimenté sur soi-même, l'expérience n'a jamais été parfaitement concluante, parce que, faute d'un appareil convenable, il a dû se borner à aspirer d'assez grandes quantités d'oxygène. Dans certains cas, ces fortes aspirations ne lui ont fait aucun mal; mais, quelquefois, elles ont produit une irritation marquée des bronches.

L'auteur pense donc, en rapprochant ses propres observations des nombreuses expériences tentées depuis soixante ans, que l'oxygène pur ne pourrait être utile en médecine que dans certains cas de rigidité cataleptique, ainsi que dans certaines paralysies cérébrales; mais, en combinant le gaz avec des vapeurs aromatiques et

balsamiques, il a obtenu des résultats qui lui paraissent susceptibles d'utiles applications en pathologie.

Note sur un monstre hyperencéphale observé par M. le Dr Belhomme (communiquée par M. Serres à l'Académie des sciences dans sa séance du 6 juillet).

M. le docteur Belhomme a présenté à l'Académie un cas de monstruosité. Ce cas, reçu il y a quelques jours par M. le docteur Bonnassies, est un nouvel exemple d'*encéphalocèle*, ou de hernie du cerveau. Dans la classification tératologique de MM. Geoffroy-Saint-Hilaire père et fils, il appartient à la classe des exencéphaliens et à l'espèce des hyperencéphales; dans la tératogénie de M. Serres, il se range dans la famille des ectrogéniens.

Son caractère fondamental consiste dans la hernie des hémisphères cérébraux formant une tumeur volumineuse au-dessus de la base du crâne. Cette tumeur est recouverte par la dure-mère qui seule protége extérieurement ces hémisphères, privés de la voûte osseuse qui les recouvre dans l'état normal. Les pariétaux et le coronal sont imparfaitement développés. La portion prorale de l'occipital existe, et il n'y a que des vestiges rudimentaires de la portion écailleuse du temporal et de l'extrémité des grandes ailes du sphénoïde. La monstruosité présentait, en outre, une bifidation complète du voile, du palais et du nez; de sorte qu'il y avait en même temps absence complète de la voûte du crâne, absence de la voûte nasale et absence de la voûte palatine. Les maxillaires supérieurs non réunis formaient au haut de la face une vaste cavité naso-buccale du fond de laquelle s'élevait la langue. L'aspect hideux produit par ce défaut de réunion des maxillaires était accru encore par le défaut de symétrie (ectrogénie asymétrique). L'œil gauche était visible; l'absence de la voûte orbitaire du coronal le faisait proéminer outre mesure. Du reste, cet œil unique déjeté sur le côté gauche de la face était imparfaitement développé.

Une remarque fort importante pour l'étiologie de cette monstruosité a été faite par M. Belhomme. En examinant la surface extérieure de la tumeur qui renfermait les hémisphères cérébraux, il reconnut un prolongement de la peau du cou, qui, en s'amincissant, s'étendait sur la tumeur. Il est vraisemblable que cette

adhérence insolite, contractée à l'époque qui précède la formation des os crâniens, a maintenu l'encéphale dans sa position primitive et porté obstacle au développement ultérieur des os qui devaient le recouvrir.

L'arrêt de développement, qui forme en quelque sorte l'essence de l'hyperencéphale, paraissait se lier chez ce monstre à une cause traumatique, ainsi que l'ont signalé, dans des cas analogues, Meckel, Geoffroy-Saint-Hilaire père et Serres.

M. Belhomme a injecté le sujet, afin d'en faire l'anatomie avec le soin qu'exige présentement l'étude de la monstruosité. Parmi les faits curieux qu'il a constatés, nous mentionnerons l'antagonisme qui existait entre le développement de la carotide interne et celui de l'externe. Tandis, en effet, que la carotide interne offrait le calibre ordinaire, les branches terminales de la carotide externe étaient atrophiées ou manquaient complétement. L'artère méningée de la dure-mère avait conservé son volume normal. Le nerf optique n'existait que du côté où se trouvait l'œil; M. Belhomme l'a cherché en vain de l'autre côté, de sorte qu'avec l'absence de l'œil coïncidait l'absence de son nerf optique. Le sujet étant conservé dans l'alcool, les commissaires de l'Académie pourront vérifier ces faits, ainsi que divers autres non moins importants.

L'enfant ayant vécu huit jours, et ses fonctions nutritives s'exerçant, M. Belhomme s'est attaché à bien constater l'intégrité des parties du système nerveux qui sont dévolues à ces fonctions. Il a fait également des observations curieuses sur la disposition des ventricules des hémisphères cérébraux.

Comme on devait s'y attendre, le cerveau n'étant pas suffisamment garanti par ces enveloppes membraneuses, une encéphalite aiguë a terminé, après quelques jours, la triste existence de cet enfant.

M. Roux rapporte à cette occasion un fait analogue, qui lui a été transmis par le D[r] Raynaud pour être communiqué à l'Académie de médecine.

« L'enfant monstrueux observé par M. Raynaud avait déjà vécu neuf jours lorsqu'on le lui présenta : il était du sexe masculin, et né d'une femme primipare. En tout, il a vécu six semaines. Ce n'est qu'après la mort et par la dissection attentive des parties affectées, qu'on a pu constater la hernie ou le déplacement d'une portion de chacun des deux lobes antérieurs du cerveau ; car tous deux proéminaient à travers une ouverture ou fente ovalaire des parois du crâne qui occupait le milieu et le bas de la région fron-

tête, enveloppés par une partie des méninges et par les téguments considérablement amincis. Mais cet état de choses avait été soupçonné, ou plutôt bien établi par M. Raynaud dès la première inspection qu'il put faire de la tumeur avec laquelle l'enfant était venu au monde. Cette tumeur, placée immédiatement au-dessus de la racine du nez, entre les deux yeux, sensiblement déviés, était à peu près cylindrique, faisait une saillie de 4 centimètres environ, et avait 2 centimètres seulement d'épaisseur à sa base; elle était un peu molle et comme fluctuante; elle présentait une petite eschare à son extrémité libre; son volume augmentait un peu lors des cris de l'enfant; on y distinguait des battements obscurs isochrones à ceux des artères. Toutes les fonctions de l'enfant se sont accomplies régulièrement, et l'enfant lui-même a paru jouir d'une bonne santé jusqu'au jour où la tumeur s'est ouverte spontanément, et de laquelle s'est écoulé un liquide séreux lactescent. C'était environ un mois après la naissance et quinze jours avant la mort. A l'autopsie, on a trouvé des traces non équivoques d'une inflammation de l'arachnoïde et de la substance même du cerveau dans la partie qui avait concouru à former la tumeur. »

Sur la présence normale du sucre dans le sang; par M. Magendie (Académie des sciences, 27 juillet).

Les phénomènes chimiques de la digestion préoccupent depuis longtemps les physiologistes; et les travaux qu'a inspirés le désir d'élucider les principaux éléments de cette importante question, ont déjà amené nombre de résultats précieux pour la science.

M. Magendie, en reprenant les expériences ingénieuses de MM. Bouchardat et Sandras, Mialhe, Bernard, sur la digestion des féculents, est parvenu à généraliser quelques-uns des faits déjà observés par ces chimistes.

Il a montré que la propriété transformatrice attribuée à la salive, au suc pancréatique, aux liquides sécrétés dans toute l'étendue du tube digestif, est beaucoup plus générale qu'on ne le pense. Les fluides de l'économie les plus divers : l'urine, la bile, le sperme, le sang lui-même, par un mode d'action analogue à celui de la diastase, font passer l'amidon hydraté successivement à l'état de dextrine, puis de glucose.

M. Magendie a même montré que de l'empois injecté dans les

veines de certains animaux, disparaît au bout de peu de temps, et qu'à la place de ce composé, on trouve dans le liquide nourricier de la dextrine, puis du glucose.

Le procédé employé, par MM. Bouchardat et Sandras, pour étudier l'action du liquide pancréatique, a permis à M. Magendie de reconnaître que les tissus cérébral, pulmonaire, hépatique, rénal, etc., cèdent à l'eau, par une infusion à 40 degrés, certains produits azotés qui ont à différents degrés la propriété de faire passer l'amidon à l'état de sucre de raisins.

D'après cette série d'expériences, M. Magendie a été amené à chercher si un animal, soumis au régime féculent, offre dans son sang les produits de la transformation de l'amidon.

Cette question était déjà résolue par MM. Bouchardat et Sandras (1). Ces observateurs ont en effet démontré, dans un travail intéressant sur la digestion des matières amylacées, que le sang d'un animal nourri pendant quelque temps avec des féculents contient des proportions facilement appréciables de dextrine et de glucose. Il résulte même de leurs expériences que le sucre de raisin peut exister, dans le sang d'un animal, sous l'influence de l'alimentation, sans que pour cela son urine en contienne la plus faible proportion.

La présence normale du sucre dans le sang sous l'influence de la digestion de l'amidon était donc déjà connue. Le travail de M. Magendie est venu confirmer ce fait digne d'intérêt. Quant aux expériences sur la métamorphose de la fécule, sous l'influence de presque tous les tissus de l'économie, par l'action de l'urine, de la bile et du sang, elles sont propres à ce savant, et elles étendent le cercle de nos connaissances sur les phénomènes complexes et encore mystérieux de la nutrition. J. Regnault.

Note sur la vitalité des globules du sang dans les maladies; par MM. Albert Dujardin et Didiot, chirurgiens militaires au Val-de-Grâce (Académie des sciences, 27 juillet).

M. Dumas, en faisant connaître un mode nouveau de dosage

(1) Bouchardat, *Supplément à l'Annuaire de thérapeutique;* 1846.

exact des globules (1), disent les auteurs, ouvrit une nouvelle voie d'expérimentation physiologique sur la vitalité, la respiration et l'asphyxie des globules sanguins, et leur manière d'être en présence de divers agents chimiques. Les expériences de M. Dumas avaient été faites sur le sang de l'homme sain; il avait vu les globules, en présence du sulfate de soude et d'un air incessamment renouvelé, résister à l'altération. Les auteurs, après avoir trouvé les mêmes phénomènes chez l'homme sain, ont cherché à faire quelques pas dans cette voie par l'étude du sang dans les maladies.

Nous allons, après avoir indiqué succinctement le mode d'expérimentation, passer à l'exposé des faits que les auteurs ont observés dans plus de quarante expériences. Le sang des saignées, recueilli au sortir de la veine, mêlé à une égale quantité de solution concentrée de sulfate de soude (par une température de + 18 degrés environ) et battu quelques minutes, était passé au travers d'un linge pour se bien débarrasser de la fibrine. On y ajouta encore deux parties de solution, soit 3 de solution pour 1 de sérum chargé de globules, puis le mélange était versé promptement sur des filtres de papier déjà mouillés de solution; alors, en insufflant de l'air dans ce liquide avec des pipettes, on observa son mode de filtration. Cette manière de procéder, incomplète s'il se fût agi d'analyses, a semblé suffisante pour établir des données comparatives, puisqu'elle a été la même dans tous les cas.

Le sang a été essayé dans vingt fièvres typhoïdes de gravité diverse. Dans treize cas légers, où l'observation ne décelait guère que des troubles nerveux, cas dont la durée était courte et l'issue heureuse, les globules du sang restaient sur le filtre tant qu'on les aérait, ou du moins il n'en passait que très-peu, de manière à donner au sérum qui filtrait limpide une teinte citrine ou rosée.

Le résultat n'a pas été le même dans sept autres cas dont les uns ont eu une issue funeste, les autres une convalescence longue et difficile. Là des symptômes graves, tels que la coloration terreuse de la peau, une prostration considérable, annonçaient déjà un danger prochain, ou du moins ne tardaient pas à se montrer.

Constamment, alors, les conditions d'expérience restant les mêmes, les auteurs ont observé le passage des globules au travers du filtre. Dans chaque goutte qui descendait par l'entonnoir du-

(1) Voy. son mémoire, p. 181 de ces *Archives*.

rant une aération active du sang, on voyait des globules nombreux, disséminés ou par traînées rouges considérables : vu en masse, le liquide était louche ou opaque. Ces phénomènes de diffluence et de résistance imparfaite des globules ont été si constamment en rapport avec la gravité des affections, qu'il devenait possible de les prévoir d'après l'exploration médicale des malades.

Dans l'érysipèle spontané, qu'on peut regarder encore comme la manifestation d'un état fébrile, les globules ont passé abondamment comme dans les affections typhoïdes graves.

Les globules ne résistent pas non plus dans quelques maladies où l'hématose devait être incomplète, comme la phthisie, quelques affections organiques du cœur, la pneumonie disséminée de forme typhoïde.

Mais dans les pleurésies, les pneumonies franches, l'hémoptysie simple, la dysenterie aiguë, le rhumatisme articulaire aigu et tous les cas de rougeole, les globules sanguins sont toujours restés intacts sur les filtres, séparés du sérum qui filtrait limpide. Tels sont les résultats avec le sulfate de soude.

Quant à ce qui est de l'action dissolvante et vraiment délétère des solutions de sel marin ou de sel ammoniac sur les globules sanguins qu'elles semblent asphyxier, elle a paru toujours trop rapide pour être soumise à des observations comparatives.

Les auteurs disent avoir remarqué dans ces expériences que le battage n'aérait pas avec la même facilité des sangs d'origine différente ; plus rapidement si les globules étaient bien vivants, comme le prouvait leur résistance à la filtration ; avec lenteur et difficulté quand ils étaient diffluents.

Puis les globules laissés sur le filtre, quand on cessait de projeter de l'air dans le liquide, ne semblaient aussi s'altérer qu'après un laps de temps en rapport direct avec la force de résistance qu'ils avaient présentée à la filtration.

Dans aucun cas, la manière dont se comportaient ultérieurement les globules séparés de la fibrine n'a paru en rapport avec la proportion de cet élément dans le sang.

Mémoire sur la digestion et l'assimilation des matières albuminoïdes ; par M. Mialhe (Académie des sciences, 3 août).

L'auteur résume, dans les termes suivants, les conséquences qui se déduisent de l'ensemble de son travail :

«Le suc gastrique se composant de deux agents principaux, acide et ferment, l'acide n'est propre qu'à gonfler, hydrater, préparer les matières;

«Le ferment est unique: la pepsine, la chymosine, la gasterase, ne sont qu'un seul et même principe auquel il convient de conserver le nom de pepsine;

«C'est ce ferment, la pepsine, qui opère uniquement la transformation des matières albumineuses, tandis que la diastase fournie par les glandes salivaires, et complétement distincte de la pepsine, opère uniquement la transformation des matières amyloïdes;

«La chymification, si bien étudiée et appréciée à sa véritable valeur par les anciens, méconnue et niée par quelques physiologistes modernes, se trouve, par les travaux et expériences contenus dans ce mémoire, rétablie dans son rôle de phénomène indispensable de la digestion préparatoire;

«Le produit ultime de la transformation des matières albuminoïdes est un corps que je nomme *albuminose*, corps qui a été entrevu par quelques auteurs;

«Cet albuminose est, comme le glucose, seul propre à l'assimilation et à la nutrition;

«Sous l'influence de deux ferments, diastase et pepsine, les animaux peuvent digérer simultanément les aliments féculents et les aliments albumineux, et, dans cette double digestion, les phénomènes chimico-physiologiques se réduisent à trois temps principaux:

«*Premier temps.* — Désagrégation et hydratation.

«*Deuxième temps.* — Production d'une matière transitoire: chyme pour les aliments albumineux, dextrine pour les aliments amylacés.

«*Troisième temps.* — Transformation de cette matière en deux substances éminemment solubles, transmissibles à travers toute l'économie, propres à l'assimilation et à la nutrition, dont l'une, produit final des matières amyloïdes, est le glucose, et l'autre, produit final des matières albuminoïdes, est l'albuminose.

«La digestion n'est donc pas la simple dissolution des aliments.

«Or, après avoir constaté que la transformation des féculents et des albumineux s'opère par deux ferments spéciaux, la diastase et la pepsine, il est permis de conclure, comme je l'ai énoncé dans mes précédents travaux, que la nature, si admirable dans la simplicité et l'uniformité de ses moyens, procède à l'assimilation

des matières grasses constituant le troisième groupe alimentaire, par une réaction chimique semblable, par un ferment spécial; de telle sorte qu'une même loi préside à l'acte, en apparence si compliqué, de la nutrition...

«C'est ce que je me propose de démontrer dans un prochain mémoire.»

Résumé d'un travail d'ensemble sur l'organisation, la classification et le développement progressif des échinodermes dans la série des terrains; par M. Agassiz (Académie des sciences, 10 août).

M. Agassiz, après avoir donné beaucoup de détails sur l'organisation des échinodermes, s'exprime de la manière suivante: «Il me reste à résumer maintenant, dans leur plus grande généralité, les faits relatifs à leur ordre de succession dans la série des terrains les mieux constatés jusqu'à ce jour. On ne remarquera sans doute pas sans quelque surprise l'analogie qui existe à cet égard entre les échinodermes et les poissons fossiles. Ayant développé ailleurs, d'une manière très-détaillée, les résultats de mes recherches sur ces derniers animaux, je me bornerai à rappeler ici le fait le plus général que j'ai déduit de ces observations, c'est qu'une classification naturelle, basée sur l'étude de l'organisation, établit dans ces deux classes le rapport le plus intime entre leur gradation zoologique et leur ordre de succession dans la série des terrains, ou, en d'autres termes, que l'arrangement zoologique le plus naturel est l'expression la plus générale de l'ordre géologique, et *vice versa*, l'ordre de succession génétique, l'indication la plus sûre des vraies affinités naturelles. Et s'il en est ainsi des échinodermes et des poissons, il est plus que probable qu'il en sera de même de toutes les classes du règne animal. Aussi ce résultat me paraît-il devoir ouvrir une nouvelle ère aux études zoologiques. On ne saurait du moins douter, dès à présent, que cette méthode de contrôler la zoologie par la paléontologie et la paléontologie par la zoologie ne fasse prochainement découvrir une foule d'affinités restées inaperçues et qui élèveront l'étude des fossiles au rang d'une science complémentaire de la zoologie, comme la physiologie est le complément de l'anatomie. En effet, la paléontologie n'aura pris le rang qui lui est dû dans les sciences naturelles que lorsqu'elle se posera pour but de nous faire connaître le développement du règne animal dans son ensemble, avec autant de détails qu'on a cherché à étudier, dans ces derniers temps, l'histoire du développement

individuel des espèces. On se ferait cependant une fausse idée de l'établissement successif du règne animal à la surface du globe terrestre si l'on concluait trop rapidement du résultat général que je viens d'énoncer, à une gradation progressive de chacun des types particuliers des classes auxquelles j'ai fait le plus particulièrement allusion. Au contraire, l'étude détaillée de ces animaux dans toutes leurs ramifications nous a appris que, dans cette marche générale vers un développement progressif, chaque groupe secondaire, pris isolément, présente des particularités dignes de toute notre attention et propres à nous éclairer sur les tendances qui se manifestent dans ce travail génétique. »

Viennent ensuite des considérations fort étendues sur les différents types des différentes familles, et les conclusions suivantes :

« Ces rapprochements montrent qu'indépendamment des caractères distinctifs qui leur sont propres, chaque époque géologique a son caractère prédominant, empreint sur tous les représentants d'une classe qui en font partie, et que l'on pourrait appeler le *caractère de l'époque*, caractère d'une appréciation difficile, qui nous montre que l'étude d'une classe n'est complète que quand elle embrasse successivement toute la diversité de ses formes dans les genres et les espèces qui la composent, toutes les particularités de sa structure dans l'ensemble de son organisation, toutes les phases de son développement dans la formation du germe jusqu'au terme de l'accroissement de l'individu, comme dans l'ordre de succession de tous ses types dans la série des terrains; enfin, les rapports qui existent entre l'organisation, le développement et l'ordre de succession, sans parler des mœurs sur lesquels nous n'avons encore que peu de données et des données très-peu précises.

« L'étude détaillée du mode d'établissement successif de toutes les classes à la surface du globe montre à elle seule, de la manière la plus évidente, combien l'idée d'une série simple et unique des êtres vivants exprime imparfaitement les rapports variés qui les unissent. La diversité de la nature de ces rapports est déjà elle-même une preuve de l'impossibilité d'un arrangement linéaire, je ne dirai pas de tous les animaux, ni même des espèces d'une classe et d'une famille; j'irai plus loin, et j'affirme que toute tentative d'un arrangement linéaire des espèces d'un seul genre quelque peu nombreux doit nécessairement fausser leurs affinités, et, dans cette assertion, je m'appuie sur les considérations suivantes : c'est que, si nous avons égard, avant tout, aux rapports d'organisation, nous obtenons des séries différentes, suivant que nous rangeons les

espèces d'après des considérations empruntées au système nerveux, aux organes locomoteurs, aux organes de la circulation et de la respiration, aux organes digestifs, ou aux organes reproducteurs.

« Si, négligeant l'organisation, comme le font tant de zoologistes, nous avons plutôt égard aux ressemblances extérieures, à l'aspect général, nous courrons continuellement le risque de prendre des analogies pour des affinités. Nous ne saurons plus apprécier la valeur des influences de l'époque d'apparition; nous ne saurons plus peser la valeur individuelle des caractères d'une classe d'après la gradation de ses types; nous ne saurons plus apercevoir les déviations, plus ou moins persistantes, d'une marche d'ailleurs rigoureusement déterminée. A la place d'une méthode naturelle, qui est celle qui tient compte de tout, même de ce qui nous paraît le moins naturel, nous plaçons les vues étroites de nos décisions arbitraires. »

Sur les globules du sang; par M. Bonnet (Académie des sciences, 17 août).

M. Bonnet s'occupait, en 1842, de quelques recherches qui avaient pour but de déterminer quelle action les réactifs chimiques ou les substances médicamenteuses exercent sur le sang au sortir de la veine. Il étudia cette action sur la fibrine et sur les globules du sang. Le mémoire de M. Dumas (voy. p. 181) a rappelé à M. Bonnet ses anciennes recherches qu'il avait presque perdues de vue depuis cette époque; il en publie maintenant les principaux résultats d'après ses notes et souvenirs.

M. Dumas avait annoncé dans son mémoire que la conversion du sang veineux en sang artériel ne peut s'accomplir que lorsque les globules sont intacts, et que toutes les substances qui dissolvent ces globules empêchent la matière colorante du sang veineux de rougir au contact de l'air. M. Bonnet avait reconnu également ce fait; et, il y avait été conduit d'abord, en remarquant l'action différente qu'exerce sur le sang l'eau pure et l'eau sucrée. Si le sang veineux tombe dans de l'eau pure, il y reste noir, quelle que soit la durée de son exposition à l'air; s'il est mélangé à de l'eau sucrée, il rougit à l'air avec plus de rapidité qu'il ne le fait lorsqu'il est sans mélange : d'où vient cette différence? Je pensais, dit M. Bonnet, qu'il fallait l'attribuer à ce que les globules, se dissolvant dans l'eau pure, y perdaient la structure nécessaire à l'absorption de l'oxygène, tandis qu'ils conservaient

cette structure dans l'eau sucrée qui ne les dissout pas. La conclusion générale que faisaient pressentir ces deux faits plusieurs fois observés a été confirmée par toutes les expériences que j'ai faites sur des mélanges d'acides, d'alcalis ou de sels avec du sang.

Sachant que ce dernier, versé dans de l'eau sucrée, conserve sa structure, et que, jeté dans cet état sur un filtre, il fournit une sérosité incolore, les globules restant sur le filtre, l'auteur pensait que l'on pourrait profiter de cette propriété pour reconnaître l'action que peuvent exercer diverses substances sur les éléments du sang. En effet, que l'on fasse dissoudre une substance quelconque dans de l'eau sucrée, qu'on verse du sang au sortir de la veine dans cette dissolution et qu'on jette le tout sur un filtre; si les globules restés sur celui-ci rougissent au contact de l'air; et que la sérosité passe incolore, la substance expérimentée peut être considérée comme sans action sur les globules; puisque les phénomènes s'accomplissent comme si aucune addition n'avait été faite à l'eau sucrée. Au contraire, si le sang veineux reste noir et que la sérosité traverse le filtre, plus ou moins teinte par la matière colorante du sang, l'action de l'eau sucrée a été neutralisée; la substance employée altère les globules.

En expérimentant, d'après ces principes, sur du sang de cheval, de concert avec M. Rey, professeur à l'école vétérinaire de Lyon, M. Bonnet a reconnu les faits suivants :

Un grand nombre de substances végétales et animales, même parmi celles qui exercent sur l'économie l'action la plus puissante, sont sans influence sur les globules du sang. Si l'on mélange leur décoction à l'eau sucrée et au sang, les choses se passent comme si l'on avait mélangé simplement le sang et l'eau sucrée. Ces substances sont, parmi celles que l'auteur a expérimentées : la ciguë, la noix vomique, la belladone, l'acétate de morphine, la rue, le seigle ergoté, le quinquina, la noix de galle, etc. En général, il faisait le mélange dans la proportion suivante :

Eau	4	centilitres.
Sirop de sucre.	1	—
Décoction concentrée de quina ou de toute autre substance.	1	—
Sang.	$^1/_2$	—

celui-ci formait donc le $^1/_{13}$ du mélange.

Les substances animales qui ont été sans action sur les globules sont le lait, l'urine, le pus frais inodore, les décoctions concentrées de corne de cheval et de laine de mouton.

Les substances qui enlèvent à l'eau sucrée la faculté qu'elle a de conserver les globules, et qui sont telles, que, dans les expériences que l'auteur avait instituées, le liquide, jeté sur le filtre, passait coloré en noir et ne rougissait plus à l'air, sont extrêmement nombreuses.

Indépendamment de celles que M. Dumas a fait connaître dans son mémoire, telles que les chlorures de potassium et d'ammonium, M. Bonnet a reconnu cette propriété aux acides sulfurique et oxalique affaiblis, à tous les alcalis, potasse, soude, ammoniaque, à tous les sels ammoniacaux, et par-dessus tout, au sulfhydrate d'ammoniaque, dont la plus faible proportion suffit pour neutraliser l'action de l'eau sucrée sur les globules, et qui augmente étrangement la teinte noire du sang.

Toutefois, l'auteur ne range pas, avec M. Dumas, le chlorure de sodium parmi les substances qui s'opposent à la conversion du sang veineux en sang artériel; il lui avait paru, au contraire, que sa solution rendait plus rapide et plus vive la teinte rouge que le sang veineux prend au contact de l'air, et il l'avait placé, sous ce rapport, dans la même catégorie, quoiqu'à un plus faible degré que le nitrate de potasse, qui conserve si bien les globules et facilite leur rubéfaction avec tant de puissance. Voici l'une de ces expériences. On a fait le mélange suivant :

Eau.	4	centilitres.
Sirop de sucre.	1	—
Solution saturée de sel marin.	½	—
Sang de cheval.	½	—

Ce mélange agité a été versé sur un filtre : la plus grande partie de la matière est restée sur le filtre, elle était d'un rouge écarlate et sans trace de coagulation. La partie filtrée était légèrement colorée en rouge, elle n'offrait aucune trace de fibrine.

Dans cette expérience comme dans d'autres, il a paru que le chlorure de sodium empêchait la dissolution des globules dans l'eau et facilitait leur coloration à l'air.

Du reste, l'action que ce sel exerce sur les viandes, qu'il conserve plus rouges, est analogue à celle du nitrate de potasse, qui produit cet effet à un si haut degré, et qui est, de tous les sels

sur lesquels l'auteur a expérimenté, celui qui paraît le mieux conserver les globules et hâter la conversion du sang veineux en sang artériel.

Trois fois M. Bonnet a mélangé du sang humain dans la proportion de un onzième à de l'eau saturée de sucre au sortir de la veine, et il a jeté le tout immédiatement sur un filtre. Le liquide a toujours passé clair, sans trace de matière colorante, et les globules restés sur le filtre ont rougi rapidement à l'air.

L'un de ces malades avait une inflammation aiguë, suite de contusions; l'autre était en proie à une résorption putride, consécutive à une plaie gangrenée. Je fis chez ce dernier, dit M. Bonnet, deux expériences à deux jours d'intervalle; je n'observai aucune différence entre le sang de ces malades et celui des personnes qui jouissent de la santé. Je m'attendais à un autre résultat dans le cas de résorption putride, car j'avais reconnu que le pus fétide et l'eau dans laquelle ont macéré des matières en putréfaction enlèvent au sucre la faculté de conserver les globules du sang et agissent sur celui-ci à la manière des sels ammoniacaux.

Je suis porté à croire aujourd'hui que, dans tous les cas où le sang veineux rougit au contact de l'air, il se comportera de la même manière après son mélange avec l'eau sucrée ou le sulfate de soude, quelles que soient les différences que présentent l'état des malades.

Pour avoir lieu d'espérer quelques résultats caractéristiques de certaines lésions du sang, il faudrait avoir à sa disposition des malades dont le sang veineux exposé à l'air restât noir ou n'éprouvât qu'incomplétement sa conversion en sang artériel. Or, cet état ne s'observe, à ma connaissance, que dans le choléra, et heureusement nous n'avons plus la possibilité d'en faire le sujet de nos études. Il est probable que si l'on eût mélangé le sang des cholériques, au sortir de la veine, à de l'eau sucrée ou à une solution de sulfate de soude, et qu'on l'eût jeté sur un filtre, la sérosité eût traversé celui-ci, plus ou moins noircie par la matière colorante dissoute. Ce résultat aurait prouvé, dans le choléra, que les globules du sang étaient altérés dans leur structure, et l'on aurait compris la raison de l'un des phénomènes que présentait cette étrange maladie, l'asphyxie avec l'intégrité des poumons et le libre exercice des mouvements respiratoires. Le projet de ces expériences devrait être signalé à ceux qui peuvent de nouveau observer le choléra.

Nouvelles observations sur la dégradation des organes de la circulation chez les mollusques ; par M. Milne-Edwards (Académie des sciences, 24 août).

« Dans tous les mollusques dont la structure nous est connue, dit M. Milne Edwards, les vaisseaux sanguins manquent en partie, et une portion plus ou moins considérable du cercle circulatoire se trouve constituée par de simples lacunes. Dans chacune des classes de cet embranchement, l'appareil vasculaire se dégrade ainsi à divers degrés, et l'on sait ; à ne pas en douter, qu'il existe à cet égard des différences considérables chez des animaux dont l'organisation est d'ailleurs tout à fait analogue.

« Il me paraît inutile d'insister davantage sur ce point ; mais les zoologistes ont dû remarquer que toutes les grandes modifications dépendantes de la dégradation de l'appareil circulatoire chez les mollusques dont il a été question jusqu'ici, portent sur le système des cavités veineuses, et, d'après l'ensemble des faits observés jusqu'à ce jour, on pouvait croire que, chez tous les mollusques proprement dits, il existe un système artériel complet.

« Si la théorie de la formation des vaisseaux sanguins à l'aide de lacunes dont les parois se régularisent et se revêtent d'une tunique propre sous l'influence excitante du liquide en mouvement, est exacte, les artères doivent, en effet, se constituer avant les veines, et cela étant, elles doivent aussi, conformément aux principes dont il a été question dans les premières lignes de cet écrit, offrir, dans leur disposition anatomique, plus de fixité. Mais chez les gastéropodes, où l'organisme tout entier peut se constituer avant que le cœur n'entre en fonctions ; les artères, dont la formation est probablement tout aussi tardive, ne doivent jouer qu'un rôle très-secondaire dans l'économie, et il fallait s'attendre, par conséquent, à les voir se modifier beaucoup dans ce groupe naturel, et même s'y dégrader à la manière des veines, sans qu'il en résulte aucun changement nécessaire dans l'ensemble de l'organisation.

« Guidé par ces vues théoriques, il m'a semblé utile de multiplier beaucoup les recherches relatives à la disposition du système artériel des mollusques, et, en poursuivant mes observations sur la dégradation du système veineux, je m'en suis occupé. Dans la plupart des gastéropodes que j'ai étudiés dans cette intention, je n'ai remarqué aucune modification importante dans cette portion

de l'appareil circulatoire; la disposition des gros troncs s'est trouvée presque toujours celle indiquée par Cuvier dans ses beaux mémoires sur l'anatomie des mollusques, et, à l'aide d'injections fines, il m'était, en général, possible de suivre les ramifications artérielles jusque dans la substance de tous les organes; partout ces vaisseaux étaient nettement délimités et présentaient tous les caractères de tubes membraneux.

« Mais, en étudiant l'haliotide, j'ai rencontré un état de choses bien différent.»

L'auteur expose maintenant le résultat de ses observations, d'où il suit qu'une lacune, qui entoure le pharynx et qui occupe toute la partie antérieure de la tête, tient lieu de la portion céphalique de l'aorte, et le sang artériel qui y est versé par ce vaisseau, après avoir baigné directement le cerveau, les muscles de la trompe et toute la portion antérieure du tube digestif, se rend aux muscles du pied et aux appendices de la tête.

«Mais, poursuit l'auteur, un fait qui, au premier abord, paraîtra plus singulier encore, c'est que, tandis qu'une portion de la cavité générale vient compléter l'appareil vasculaire, l'artère aorte remplit des fonctions analogues à celles de la cavité abdominale, car elle loge dans son intérieur une portion de l'appareil digestif.

« L'haliotide n'est pas le seul mollusque qui m'ait offert un système artériel ainsi dégradé; j'ai constaté un mode d'organisation analogue chez la patelle, et, dans ce gastéropode si commun sur nos côtes, la disposition de la lacune aortique est même plus remarquable encore.

« Ici, la langue ne se loge pas dans l'artère aorte comme chez l'haliotide, et possède une gaîne membraneuse spéciale; mais cette gaîne, à son tour, devient un sinus artériel.

« Au fond, la disposition des parties est la même chez la patelle et chez l'haliotide; c'est toujours la portion antérieure de l'espace libre dont l'appareil digestif est entouré, qui, séparée de la cavité abdominale, tient lieu d'une portion du système artériel, comme le reste de la cavité viscérale remplit les fonctions d'un réservoir veineux. Seulement le genre de dégradation que nous offre l'haliotide est, en quelque sorte, exagéré dans la patelle.

« Il est également digne de remarque que le mode de constitution du système artériel chez ces gastéropodes est tout à fait comparable à ce qui existe pour le système veineux chez les céphalo-

lopodes, où l'appareil circulatoire offre dans son ensemble une perfection bien plus grande que chez aucun autre mollusque.

« Pour les physiologistes qui considèrent l'appareil de la circulation comme étant nécessairement composé de vaisseaux, et qui supposent ces vaisseaux creusés originairement dans un tissu spécial, ou produits par la soudure et l'anastomose d'une série d'utricules, il me semblerait difficile de comprendre comment l'aorte peut loger dans sa cavité la presque totalité de l'appareil lingual, ainsi que cela a lieu chez l'haliotide, ou bien encore comment la cavité de la tête tout entière peut se continuer postérieurement sous la forme d'une aorte et remplir elle-même le rôle d'un conduit artériel; mais, si l'on adopte les vues que j'ai rappelées au commencement de ce mémoire, et que j'ai exposées avec détail dans d'autres écrits, ces difficultés n'existent plus. En effet, si le fluide nourricier est primitivement contenu dans de simples lacunes ou méats interorganiques sans parois propres, et si c'est sous l'influence de ce liquide en mouvement que ces lacunes tendent à se régulariser, à se tapisser d'une membrane propre, et à se transformer en tubes, comme le fait d'ailleurs tout trajet fistuleux creusé accidentellement par le pus ou par d'autres humeurs dans le corps de l'homme, il devient aisé de concevoir comment la lacune, qui peu à peu se change ainsi en poche ou en tube, peut tantôt ne circonscrire qu'une masse liquide et devenir un vaisseau sanguin ordinaire, mais d'autres fois englober dans son intérieur des organes étrangers, tels que le cerveau, le pharynx ou l'appareil lingual, sans cesser d'être traversée par le fluide nourricier.

« La dégradation du système artériel que j'ai constatée chez la patelle et chez l'haliodite, ainsi que l'état rudimentaire de l'aorte observé par M. de Quatrefages chez quelques éolidiens, jette donc de nouvelles lumières sur la signification d'autres faits déjà connus, mais incomplétement compris, et s'accorde en tous points avec les résultats dont la théorie devait nous conduire à présumer l'existence. Je me garderai bien de présenter cette vue théorique comme étant une loi de l'organisme, ni même de rien préjuger quant aux procédés que la nature met effectivement en œuvre pour créer un appareil circulatoire ou pour perfectionner de plus en plus cet appareil chez les animaux divers, car les faits positifs manqueraient bientôt à quiconque voudrait s'engager dans cette route; mais je me crois autorisé de plus en plus à dire que tous les résultats du travail génésique connus jusqu'ici s'offrent à notre observation comme si les choses se passaient d'après les principes que

j'admets par hypothèse. Cette théorie sert d'ailleurs à relier entre eux une multitude de faits dont on ne peut saisir autrement la connexité, et elle peut être, comme on le voit, un guide utile dans la voie des recherches; jusqu'à ce qu'elle ait été trouvée en défaut, je persisterai, par conséquent, à en conseiller l'emploi.»

Études sur les types inférieurs de l'embranchement des annelés; famille des némertiens; par M. A. DE QUATREFAGES (Académie des sciences, 24 août).

Il résulte des recherches de l'auteur ce fait général que l'organisation des némertiens les rattache au grand type des annelés; mais, chez eux, la machine animale a subi des simplifications extrêmes: ce sont des *annelés dégradés.* Chaque système est en quelque sorte représenté ici par sa partie fondamentale dégagée de tout accessoire. Seul, l'appareil respiratoire a disparu complétement, et ses fonctions sont remplies uniquement par la peau. C'est là un exemple de plus à ajouter à tous ceux que l'on connaît déjà et qui montrent que les appareils fonctionnels sont loin de cette dépendance absolue, d'où il résulterait que la dégradation ou la disposition de l'un d'eux entraînerait la dégradation ou la disparition de tous.

BIBLIOGRAPHIE.

Leçons d'anatomie comparée, par Georges CUVIER; seconde édition, corrigée et augmentée par MM. Georges et Frédéric CUVIER, LAURILLARD et DUVERNOY. 8 tomes en 9 volumes in-8°; Paris, Masson, 1846. Ancien prix, 65 fr.; prix réduit, 26 fr.

Traité général d'anatomie comparée, par J.-F. MECKEL; traduit de l'allemand, par MM. SCHUSTER et A. SANSON. 10 vol. in-8°. Ancien prix, 60 fr.; prix réduit, 25 fr.

Nommer Meckel et Cuvier, c'est rappeler deux noms honorés par tous les anatomistes. Leurs travaux sont connus depuis longtemps à tous les savants, et leurs ouvrages peuvent maintenant, grâce au prix réduit, se trouver entre les mains de chaque naturaliste.

Nous pourrions nous borner à ces quelques mots, car les deux autorités que nous avons nommées n'ont pas besoin d'éloges; mais nous devons, en ce qui concerne cette édition de Cuvier, fixer l'attention des savants sur les nombreuses et importantes additions faites par M. Duvernoy. Ces additions, résumés des travaux originaux ou des recherches d'autres observateurs, font de la

seconde édition de Cuvier, pour ainsi dire, un nouvel ouvrage. Consacrant depuis quarante ans tout son temps, tous ses soins à cette édition, M. Duvernoy a pu heureusement mener à fin une œuvre de longue haleine, et accomplir consciencieusement envers Cuvier une promesse qui lui avait été dictée par son amitié et sa reconnaissance. Ces sentiments se révèlent à chaque page; et si nous avons un reproche à faire à M. Duvernoy, c'est peut-être d'avoir poussé quelquefois un peu trop loin cette admiration, cette vénération envers son maître, lorsqu'il cherche dans ses paroles le germe d'une foule des découvertes modernes, tandis qu'il efface trop modestement ses propres travaux ou ceux de ses contemporains. En science, la découverte n'appartient pas à ceux qui l'ont pressentie, mais à ceux qui l'ont démontrée.

Nous devons remercier M. Duvernoy tout spécialement pour les soins avec lesquels il a traité l'examen microscopique des liquides. Nous regrettons seulement que l'histologie proprement dite n'y ait pas trouvé une place aussi large. C'est pourtant l'anatomie microscopique des tissus qui un jour, nous le croyons fermement, servira de base à toute l'anatomie comparée, comme elle le fait déjà maintenant à l'anatomie comparée des organes génitaux.

Qu'il nous soit permis encore de citer ici quelques-unes des paroles prononcées par M. Duvernoy, lors de la présentation du dernier volume à l'Académie des sciences : elles donnent une appréciation de l'ouvrage entier, dans laquelle nous ne trouvons rien à reprendre, sinon cette phrase qui cherche dans l'ouvrage de Cuvier le germe des travaux de Geoffroy-Saint-Hilaire. Car si nous cherchons des germes de ces travaux, nous les trouvons dans des auteurs bien plus anciens; si nous cherchons la découverte, nous la trouvons uniquement dans les travaux du fondateur de l'anatomie philosophique.

Voici les passages mentionnés :

« La première édition des leçons avait continué l'anatomie comparée, en l'élevant comme science sur une base toute physiologique; elle avait ainsi plus spécialement pour but de servir à l'explication des phénomènes si variés de la vie animale.

« Mais on y trouvait, en même temps, les applications de cette science à la méthode de classification naturelle.

« Les divisions secondaires des chapitres exposant les différences ou les ressemblances des organes de telle ou telle fonction, étaient caractérisées par la série des groupes de la méthode naturelle; c'était encore une *anatomie zoologique*.

« Enfin on y trouvait les premières traces de cette étude si intéressante de la composition des organismes, indépendamment des fonctions, se compliquant ou se dégradant successivement dans un même plan général; de telle sorte que certains organes ne se trouvent plus, dans quelques animaux, qu'à l'état rudimentaire, où leur emploi, comme instrument de la vie, a dû cesser, mais où leur présence démontre encore le même plan de composition que celui où ils sont plus développés.

« C'étaient là sans doute les premiers linéaments de cette *ana-*

tomie philosophique, dont la pensée a rempli avec tant d'ardeur une grande partie de la carrière scientifique d'un autre génie, porté essentiellement vers les méditations spéculatives de la science.

« Ce point de vue, sous lequel l'illustre auteur de l'*Anatomie philosophique* a surtout envisagé l'*anatomie des animaux*, principalement des vertèbres, tandis que ses collègues, Savigny et Latreille, se livraient, avec leur longue expérience et leur persévérante activité, à des études semblables sur les animaux sans vertèbres; ce point de vue, dis-je, a sans doute suscité des débats, soulevé des discussions qui ont répandu la lumière sur des questions encore obscures.

« Il a servi, en définitive, aux progrès de l'anatomie comparée, ainsi que l'exprime M. Cuvier dans un de ses rapports annuels à l'Académie des sciences.

« On a pu saisir dès lors des ressemblances ou des analogies dans plusieurs compositions organiques, où l'on n'avait aperçu auparavant que des différences.

« Mais il ne faudrait pas oublier que l'auteur de la première application de la méthode naturelle à la classification du règne animal avait signalé un grand nombre de ces ressemblances, en caractérisant les groupes de différents degrés qui composent sa classification........

« La méthode naturelle n'est qu'un principe, dont les applications doivent varier, en premier lieu, avec les progrès de la science de l'organisation, qui nous font avancer, pour ainsi dire, chaque jour, dans la connaissance de l'ensemble des rapports que les animaux ont entre eux.

« Ces progrès réels sont dus à un grand nombre d'anatomistes, devenus célèbres par d'importantes découvertes. Je me suis fait un devoir de les citer dans le double but de la reconnaissance qui leur est due, et d'indiquer au lecteur les sources où il pourra puiser des détails plus étendus que ne le comporte un ouvrage qui embrasse le tableau général de la science actuelle de l'organisation des animaux. Ce tableau, pour ce qui me concerne du moins, est sans doute encore bien imparfait, je m'empresse de le reconnaître, malgré mes soins les plus assidus et les plus scrupuleux.

De l'œuf et de son développement dans l'espèce humaine; par Courty. Montpellier, 1845.

L'auteur commence par quelques considérations générales sur l'oviparité, sur l'œuf en général, et sur la formation et le développement des cellules, où il combat quelques points de la théorie de Schwann. Il définit l'œuf comme une vésicule plus ou moins complexe renfermant en soi ce qu'il faut pour le développement d'un individu, et il établit comme présidant au dévoppement de l'œuf la loi des substitutions organiques, en vertu de laquelle un organe n'est jamais le résultat de la transformation d'un autre organe, mais peut seulement se substituer à celui-ci quand cette substitution est nécessitée par un changement fonctionnel. On trouve,

dans différents endroits les points où cette loi trouve essentiellement son application, et surtout dans l'histoire de la succession des divers chorions.

Son travail se divise en trois chapitres.

Dans le premier, est tracée l'histoire de l'œuf non fécondé et la formation des corps jaunes; l'auteur combat l'opinion de Wagner sur la tache germinative. Ce chapitre se termine par une étude de la ponte périodique, d'après les travaux récents et les observations propres de l'auteur.

Dans le second chapitre, M. Courty étudie l'influence qu'exerce sur l'œuf l'arrivée de l'élément fourni par l'organe générateur mâle, et y fait un exposé rapide de la fécondation. Attribuant aux spermatozoïdes, d'après les faits et le mode d'origine de ces corps animés, plus d'importance que ne veulent leur en accorder plusieurs physiologistes, il étudie leur acheminement à travers les enveloppes de l'œuf, et suppose que c'est par une dissolution analogue à celle de la vésicule germinative et par une fusion de ces deux substances que s'opère l'acte mystérieux de la fécondation.

Le troisième chapitre est consacré à la description des changements ultérieurs que subit l'œuf fécondé. Dans l'exposé de ces phénomènes, l'auteur ne s'appuie que sur l'observation des œufs humains normaux, et des œufs des mammifères les plus rapprochés de l'homme; il attribue la plupart des erreurs dans lesquelles sont tombés les embryologistes à l'état pathologique presque constant des œufs que les avortements ont permis d'étudier.

Enfin, il examine longuement la méthode de formation de la caduque, si controversée de nos jours. Après avoir discuté les opinions contraires des plus savants anatomistes qui se sont occupés de la question, il déclare que, d'après l'observation de nombreuses pièces, appartenant à la collection de M. Coste, et d'après la dissection et l'examen microscopique de la caduque, et de la muqueuse utérine à leurs divers état de développement, on doit conclure que ce qu'on appelle *membrane caduque* n'est autre chose qu'une transformation et une exfoliation de la muqueuse même de la matrice.

APONÉVROSES DU PÉRINÉE, PLUS SPÉCIALEMENT CHEZ LA FEMME;

Par le Dr J.-F. JARJAVAY, *prosecteur de la Faculté de médecine de Paris, lauréat de l'École pratique (médaille d'or), etc.*

C'est à notre époque qu'appartient l'honneur d'avoir approfondi l'étude des aponévroses du corps humain. L'élan imprimé à l'anatomie chirurgicale par les travaux des modernes devait nécessairement appeler les investigations des anatomistes sur ces membranes qui, dans quelques régions du corps, sont assez résistantes, pour commander la direction des infiltrations séreuses, sanguines ou purulentes. La région du périnée est celle qui a principalement fixé l'attention des auteurs. Aussi la description des aponévroses pelviennes et périnéales proprement dites a-t-elle été présentée sous des formes nombreuses et variées. Des noms si divers ont été imposés aux parties qui les constituent, que leur intelligence en est devenue parfois obscure, et qu'il existe une dissidence apparente entre les anatomistes. Montrer le lien commun qui unit le résultat de leurs recherches, dissiper l'obscurité qu'une synonymie trop nombreuse a jetée sur l'étude des aponévroses périnéales et pelviennes, en établir enfin l'unité, serait un but qu'il est du moins permis de se proposer, si l'on n'ose se flatter de l'atteindre.

Il n'est pas rare que, dans les sciences médicales, des faits restent souvent inexpliqués; mais le sentiment de notre impuissance éveille bientôt l'attention sur des objets trop négligés, et le secret de tant de phénomènes qui nous paraissaient obscurs nous est enfin révélé. Les accidents qui accompagnent trop souvent l'opération de la taille, les perforations de l'urèthre dans les divers points de son étendue, les suppu-

rations de la prostate, les blessures de la vessie, etc., ont dû naturellement arrêter les chirurgiens sur l'étude du périnée de l'homme. Aussi avec quelle rapidité les descriptions se sont-elles succédées; avec quel soin les diverses couches du plancher périnéal ont-elles été étudiées par les auteurs modernes qui ont cultivé l'anatomie chirurgicale avec tant de gloire et de succès ! Cependant l'étude des aponévroses du bassin chez la femme a été négligée. C'est le défaut de connaissances anatomiques précises qui a entraîné quelque obscurité dans l'histoire de certaines affections de la vulve, du vagin, de l'utérus : ainsi la marche des épanchements sanguins qui peuvent remonter dans la fosse iliaque et jusque sous le diaphragme, les chutes de l'utérus, etc., n'avaient pas ou avaient été mal expliquées. Le besoin d'un nouvel examen sur ce point d'anatomie fut senti par M. le professeur P. Dubois, à qui je dois l'inspiration de mes recherches sur les aponévroses du bassin chez la femme. Celles-ci ont été décrites dans ma thèse inaugurale; je vais en donner la description concurremment avec celles de l'homme, et montrer les particularités qui leur sont communes et celles qui les différencient.

Je diviserai les aponévroses du plancher périnéal en deux grandes classes : 1° les aponévroses pelviennes, 2° les aponévroses périnéales.

§ I. *Des aponévroses pelviennes.*

L'ensemble de ces lames comprend ce que les auteurs ont décrit sous le nom de *fascia pelvia* (J. Cloquet), *aponévrose pelvienne supérieure* (Blandin, Cruveilhier), *aponévroses du muscle pyramidal, de l'ischio-coccygien, du releveur de l'anus, aponévroses pubio-vésicales* (Denonvilliers). On voit que la couche aponévrotique supérieure du périnée, d'abord présentée comme une aponévrose unique, a été ensuite décomposée en plusieurs aponévroses, suivant

cette loi posée par M. le professeur Gerdy, à savoir que chaque muscle a sa gaîne aponévrotique particulière. D'ailleurs, la description de cette lame aponévrotique à la manière d'une séreuse était moins exacte, attendu qu'elle est formée de plans qui se coupent suivant des arêtes très-saillantes.

Chez l'homme comme chez la femme, des lames fibreuses s'étendent transversalement de la partie latérale du bassin aux viscères que celui-ci renferme; mais chez l'homme cette partie aponévrotique est réduite à des bandes fibreuses qui recouvrent les vaisseaux vésicaux et hémorrhoïdaux, tandis que chez la femme ce sont de véritables aponévroses s'élevant à une certaine hauteur dans la cavité pelvienne: cette différence dans les dimensions est due à la présence du vagin et de l'utérus. Aussi l'étude des aponévroses pelviennes chez la femme éclaire-t-elle celle des mêmes lames chez l'homme; c'est pourquoi je prendrai chez la première le type de ma description.

Les aponévroses pelviennes se composent: 1° de l'*aponévrose supérieure du muscle releveur de l'anus*; 2° de l'*aponévrose antérieure du ligament large*, réduite à une simple bandelette chez l'homme; 3° de l'*aponévrose postérieure du même ligament*, dont la partie postérieure est seule développée dans le sexe masculin; 4° de l'*aponévrose pubio-vésicale*; 5° enfin, on peut y annexer l'aponévrose du muscle ischio-coccygien.

Comme complément, je dirai les rapports anatomiques qui unissent ces lames avec le *fascia iliaca*.

A. *Aponévrose supérieure du muscle releveur de l'anus.* — Cette aponévrose constitue la partie antérieure de l'*aponévrose pelvienne supérieure* de quelques auteurs. Elle est située, en effet, entre la ceinture osseuse du bassin, d'une part, et la vessie, le vagin, de l'autre. De forme à peu près triangulaire, elle présente un plan concave sur sa face supérieure, qui regarde obliquement en haut et en dedans. Pour faciliter la description de sa forme et de ses rapports, je lui

considère trois bords : l'un externe, *pelvien ;* l'autre interne, *viscéral;* le troisième postérieur, *ilio-vaginal,* parce qu'il est étendu du vagin à l'ilium.

Chez l'homme, ce bord postérieur pourrait être appelé *ilio-vésical*, parce qu'il se termine sur la partie postérieure de la vessie.

Le bord externe s'insère à la ceinture osseuse du bassin, sur la branche descendante du pubis, à 1 centimètre de l'articulation de ce nom ; plus haut, à la face postérieure de l'angle de réunion des deux branches du pubis ; plus en dehors, au bord inférieur de la branche horizontale ; et bientôt il présente une ligne tendineuse, dense et forte, circonscrivant en bas une ouverture ovalaire, qui est limitée en haut par l'échancrure sous-pubienne de l'os. Plus en arrière, le bord externe de l'aponévrose supérieure du muscle releveur de l'anus s'insère au bord mousse placé sur la limite de la fosse iliaque et de la surface quadrilatère de l'os coxal.

Le bord interne part de l'un des ligaments antérieurs de la vessie (ligament pubio-vésical), adhère au col de cette poche musculaire, puis oblique en bas et en arrière, à son bas-fond, au tissu dense de la cloison vésico-vaginale chez l'homme; ce bord se termine sur la vessie et la cloison vésico-rectale. Plus en arrière, il s'insère sur le vagin, dont il coupe obliquement la direction, et se termine sur un feuillet, que nous étudierons sous le nom d'*aponévrose antérieure du ligament large.*

Le bord postérieur est courbe, à cause de la concavité du plan que présente en haut ce fascia. La moitié externe de ce bord courbe est verticale, et correspond à une ligne aponévrotique étendue de la partie la plus antérieure de la voûte osseuse sacro-sciatique à l'épine sciatique, et que, pour la facilité de la description, j'appellerai *ilio-sciatique.* La moitié interne, réellement curviligne, se confond avec le bord inférieur de l'aponévrose antérieure du ligament large.

Cette dernière partie, on peut la désigner sous le nom de *vagino-sciatique*, parce qu'elle est étendue de l'épine sciatique au vagin. C'est sur la vessie qu'elle se termine chez l'homme.

Des trois sommets que présente ce plan aponévrotique triangulaire, l'un est antérieur, et correspond à l'attache pubienne du ligament pubio-vésical ; les deux autres sont postérieurs.

La face supérieure répond au fascia propria et au péritoine; la face inférieure, au muscle releveur de l'anus, qui prend des points d'attache vers sa partie externe. Cette face inférieure se confond, vers son bord pelvien, avec l'aponévrose du muscle obturateur, excepté en arrière, au niveau de la surface carrée de l'ilium, où elle monte jusqu'au détroit supérieur du bassin.

Assez forte dans toute son étendue, l'aponévrose supérieure du releveur de l'anus présente un renforcement linéaire, déjà signalé sous le nom de ligne *pubio-sciatique*. Il est, à mon avis, la terminaison caudale du ligament antérieur de la vessie. Les fibres du fascia supérieur du releveur de l'anus semblent se réfléchir sur les faces antérieure et latérale de la vessie, sous la forme d'une lame cellulo-fibreuse, dense, feutrée, sans tissu adipeux, et cette lame est facilement séparable jusqu'à la réunion du tiers supérieur avec les deux inférieurs de la poche vésicale.

B. *Aponévrose antérieure du ligament large.* — Elle est à peu près quadrilatère ; son plan, qui est vertical, est un peu oblique en avant et en dedans. Son bord externe correspond à la ligne ilio-sciatique, au niveau de laquelle elle se confond avec la partie verticale du bord postérieur du fascia supérieur du releveur anal. Son bord interne s'attache à la partie latérale du vagin et monte jusqu'au niveau du col de l'utérus ; l'aponévrose envoie des expansions sur la face latérale de la vessie. Le bord supérieur se confond avec celui du fascia postérieur en en-

voyant des expansions aponévrotiques qui accompagnent, en forme de bandelette étroite, les vaisseaux et les nerfs qui vont de l'utérus à ses annexes. Le bord inférieur se continue, sans ligne de démarcation tranchée, avec la portion courbe du bord postérieur du fascia du releveur, suivant la ligne vagino-sciatique.

Par sa face antérieure, l'aponévrose antérieure du ligament large est en rapport avec le tissu cellulaire sous-séreux et le péritoine. Sa face postérieure limite une cavité où se trouve accumulée une grande quantité de tissu adipeux, en même temps que des vaisseaux et des nerfs, qui vont au rectum, au vagin, à l'utérus, à ses annexes et à la vessie.

Cette lame fibreuse, dense et forte dans ses parties inférieure et externe, renferme, dans son épaisseur, des divisions, des veines et artères hypogastriques qu'elle sous-tend. Son attache au niveau de la ligne fictive que j'ai désignée sous le nom d'*ilio-sciatique* est très-forte, et formée de fibres resplendissantes, qui se continuent avec celles de l'aponévrose du releveur; cependant, en haut, quelques-unes viennent directement des os. Cette aponévrose est représentée chez l'homme par des bandelettes fibreuses qui recouvrent la face antérieure du paquet des vaisseaux et des nerfs qui vont au rectum et à la vessie.

C. *Aponévrose postérieure du ligament large.* — Celle-ci est plus dense, plus ferme que la précédente. Beaucoup plus étendue en hauteur, elle est verticale, comme l'autre, mais son plan est courbe, de sorte qu'elle limite en dehors et en avant l'espace compris entre le sacrum et le vagin.

De ses bords, l'un, *sacré,* prend ses insertions sur le périoste du sacrum, en avant et en dedans des trous sacrés antérieurs jusqu'au coccyx; l'autre, *viscéral,* s'insère de bas en haut sur le rectum, la cloison vagino-rectale et le vagin. L'inférieur, très-court, correspond à une bride aponévrotique très-forte, analogue au ligament antérieur de la vessie,

et étendue de la quatrième à la cinquième vertèbre sacrée jusque tout près du rectum, où elle se recourbe en dedans pour se continuer avec celle du côté opposé. Dans l'espace compris entre cette arcade fibreuse, qui est horizontale, et l'anus, l'aponévrose que je décris se confond avec celle du côté opposé.

Le bord supérieur, très-long, se confond en arrière avec le feuillet superficiel du *fascia iliaca;* dont nous allons bientôt parler, et plus en avant avec le bord supérieur de l'aponévrose antérieure du ligament large.

La face postérieure ou mieux postéro-interne est concave et recouverte par le tissu cellulo-adipeux sous-séreux et le péritoine; la face antérieure ou antéro-externe convexe est en rapport d'arrière en avant; 1° avec le plexus sacré, une aponévrose qui l'engaine, et médiatement avec le muscle pyramidal; 2° avec la graisse du ligament large, les vaisseaux et les nerfs qui la séparent du fascia antérieur. Chez l'homme, la portion transversale de cette aponévrose n'existe qu'à l'état rudimentaire. Elle n'est, comme l'antérieure, représentée que par des bandelettes fibreuses qui accompagnent les vaisseaux et les nerfs jusque sur le rectum. Comme la dénomination d'*aponévrose postérieure du ligament large* ne lui conviendrait pas, on pourrait l'appeler *aponévrose sacro-rectale.*

De la direction oblique des deux feuillets aponévrotiques du ligament large, résulte un hiatus ouvert en dehors, au niveau de la grande échancrure sacro-sciatique. C'est dans cet hiatus que se trouve la plus grande quantité de la graisse du ligament large. Il est facile, en effet, de séparer avec la pulpe des doigts les deux feuillets aponévrotiques que j'ai décrits, en attaquant le ligament large par sa partie externe, quoique de prime abord ces deux feuillets paraissent accolés l'un à l'autre. On pénètre ainsi très-aisément entre eux, et dès lors, les aponévroses du ligament large étant écartées, on voit un

espace triangulaire limité par trois plans fibreux. Deux d'entre eux sont verticaux : ce sont les aponévroses antérieure et postérieure du ligament large ; réunies par leurs bords supérieurs, elles s'écartent l'une de l'autre par en bas. C'est dans cet écartement que se trouve placée presque horizontalement une aponévrose très-forte qui limite en bas la cavité des ligaments larges. Cette aponévrose est celle du *muscle ischio-coccygien*.

D. De forme triangulaire, elle se confond par son bord postérieur avec la partie inférieure du fascia postérieur du ligament large chez la femme, et du fascia sacro-rectal chez l'homme, et va avec lui s'insérer en avant des trous sacrés antérieurs, sans monter plus haut que le troisième. Par son bord antérieur, elle adhère au bord inférieur de l'aponévrose antérieure du ligament large ; son bord externe est libre, très-fort. Sa face supérieure est en rapport avec le tissu adipeux des ligaments larges chez la femme, et le paquet des vaisseaux et des nerfs chez l'homme ; sa face inférieure, avec le muscle ischio-coccygien.

Quelques considérations sur le *fascia iliaca* me paraissent nécessaires pour compléter l'exposé des lames aponévrotiques que je viens de décrire.

Le *fascia iliaca* n'est point formé d'un feuillet unique, comme l'ont généralement décrit les auteurs. Vers sa partie inférieure et interne, cette séparation du *fascia iliaca* en deux lamelles est très-évidente : entre elles, en effet, se trouvent quelques cellules de tissu adipeux. Le feuillet superficiel est destiné à fixer dans son épaisseur quelques-uns des nerfs qui traversent la fosse iliaque en avant du muscle ; il fortifie leur névrilème. Le feuillet profond recouvre le muscle psoas auquel il donne quelques points d'attache, et se dirige en dedans pour aller s'insérer très-solidement au détroit supérieur du bassin. Le feuillet superficiel se porte en dedans en s'éloignant du psoas, et recouvre les vaisseaux iliaques qui

adhèrent intimement à sa face profonde. Ceux-ci sont donc compris entre deux lames aponévrotiques, dédoublement du *fascia iliaca*. De plus, une assez grande quantité de tissu cellulo-adipeux, des vaisseaux et des ganglions lymphatiques, sont compris avec les artères et les veines dans ce canal fibreux.

La terminaison du feuillet superficiel a des connexions très-grandes avec le ligament large; en effet, ce feuillet descend dans la cavité pelvienne. Dans l'espace compris entre l'aponévrose antérieure du ligament large et le trou sous-pubien, il ne descend pas plus bas que l'artère obturatrice qu'il sous-tend, ainsi que le nerf obturateur renfermé dans son épaisseur. Au niveau du trou sous-pubien, il s'insère d'une manière évidente et solidement sur l'arcade fibreuse que j'ai déjà décrite, de sorte que l'artère et le nerf obturateur, avant de passer sous la branche horizontale du pubis, sont placés dans le sinus d'un angle aponévrotique ouvert en haut. Au niveau des aponévroses du ligament large, ce feuillet superficiel ou interne se continue avec leur bord supérieur, d'où il résulte que les aponévroses du ligament large, ou les bandelettes fibreuses qui les remplacent chez l'homme, sont continues avec le *fascia iliaca*. Il en est de même de l'aponévrose sacro-rectale.

En arrière, ce feuillet se perd insensiblement dans la gaîne feutrée des vaisseaux iliaques primitifs, et en avant, il constitue, au niveau de l'anneau crural, cette lame aponévrotique placée de champ, et qui sépare l'artère et la veine fémorale de cette partie de l'orifice par laquelle se fait la hernie crurale.

Cette description ne permet plus de dissidence entre les auteurs qui font terminer le bord interne du fascia iliaca, les uns, uniquement sur le détroit supérieur du bassin, les autres, dans la profondeur de la cavité pelvienne.

Ce feuillet superficiel du fascia iliaca est formé de fibres

transversales dont la direction est perpendiculaire à celle des vaisseaux. En exerçant des tractions légères avec la pulpe du doigt, on peut en observer avec facilité le glissement.

E. Enfin, pour compléter le plancher aponévrotique du bassin, je dirai que la partie aponévrotique déprimée entre les ligaments pubio-vésicaux, partie qui a été décrite sous le nom d'aponévrose *pubio-vésicale*, par M. Denonvilliers, ne se termine pas au col de la vessie, mais que ses fibres se réfléchissent sur la face antérieure de la poche vésicale, comme celles du fascia supérieur du releveur de l'anus et de l'aponévrose antérieure du ligament large sur ses faces antéro-latérales, comme quelques-unes enfin du fascia postérieur du même ligament sur la face externe et postérieure du rectum. Ainsi se trouve fermée la cavité pelvienne par un ensemble d'aponévroses qui ne présentent point d'orifice, car les vaisseaux et les nerfs sont placés au-dessous d'elles.

La lame décrite sous le nom d'*aponévrose du muscle pyramidal* n'en fait point partie : elle présentait des trous, parce que ceux-ci étaient faits artificiellement lors de la section des vaisseaux. La véritable aponévrose du muscle pyramidal est, pour moi, la lame dense et forte qui part de la circonférence des trous sacrés, et engaîne les nerfs placés au devant du muscle; cette lame se résout en tissu cellulaire alors que les fibres charnues disparaissent sur le tendon terminal. Elle est donc en arrière de la prétendue aponévrose du muscle pyramidal; celle-ci constitue la partie postérieure et courbe de l'aponévrose postérieure du ligament large, l'aponévrose que j'ai désignée chez l'homme sous le nom de *sacro-rectale*.

§ II. *Des aponévroses périnéales.*

Les aponévroses périnéales proprement dites doivent être

étudiées : 1° dans la portion anale du périnée, 2° dans la portion périnéale proprement dite.

A. *Aponévroses de la région anale.* — Elles ne présentent point de différences dans les deux sexes. Elles ont été décrites avec tant d'exactitude par les auteurs que je renvoie à leur description ; je me contenterai de rappeler que :

1° L'*aponévrose du muscle obturateur* s'insère à la lèvre interne de la circonférence osseuse du trou obturateur, qu'elle se confond en haut avec l'aponévrose supérieure du releveur de l'anus, et qu'elle limite en dehors le creux ischio-rectal;

2° Que l'aponévrose du muscle grand fessier se recourbe sur le bord postérieur de ce muscle pour s'insérer à la tubérosité de l'ischion, au bord antérieur du grand ligament sacro-sciatique et au coccyx, limitant ainsi ce creux en dehors et en arrière.

C'est l'*aponévrose inférieure du muscle releveur de l'anus* qui forme le plan interne de la cavité tétraédrique désignée, en anatomie chirurgicale, sous le nom de *creux ischio-rectal.*

B. *Aponévroses de la région périnéale proprement dite.* — Dans cette région, c'est-à-dire dans cette partie du plancher du bassin limitée en avant par la branche ischio-pubienne et l'articulation symphysaire, en arrière, par une ligne étendue de la tubérosité de l'ischion d'un côté à celle du côté opposé, plusieurs aponévroses se présentent successivement sous le scalpel de l'anatomiste.

A. *Fascia superficialis.* — Il est constitué par une couche de tissu cellulaire qui contient du côté de la peau une très-grande quantité de cellules adipeuses dans ses mailles; sa partie profonde est, au contraire, lamelleuse, au point qu'on peut lui reconnaître un feuillet profond, assez dense, et qui s'insère solidement sur le bord antérieur des branches ischio-pubiennes, où s'insère aussi le feuillet profond du fascia superficialis de la région fémorale. Le fascia superficialis des

grandes lèvres se continue en arrière avec celui de la portion anale du périnée, et en avant avec le coussin adipeux du mont de Vénus. Chez l'homme, son analogie avec celui de la femme est très-grande; je ne saurais rien ajouter aux descriptions qui en ont été données par les auteurs modernes.

B. *Aponévrose superficielle* (Blandin, Cruveilhier, Denonvilliers), *ano-pénienne* (Velpeau).— Cette aponévrose, que j'ai désignée chez la femme sous le nom d'*ischio-pubio-vulvaire*, parce que cette dénomination indique mieux ses attaches, et qu'elle fait mieux ressortir l'existence des étages successifs que présentent les plans fibreux du périnée, présente de nombreuses particularités.

Placée au-dessous du feuillet profond du fascia superficialis, cette aponévrose, de forme triangulaire, s'insère en dehors au bord antérieur de la branche ischio-pubienne, et monte jusqu'à l'aponévrose du muscle grand oblique de l'abdomen. Ce prolongement en haut que présente le bord externe est formé de fibres resplendissantes très-fortes, et passe sur les parties latérales des corps caverneux. Il est facile, pendant la dissection, de les confondre chez la femme avec le ligament suspenseur du clitoris. Chez l'homme, il se perd dans le tissu cellulo-adipeux placé au devant du pubis. Le bord postérieur de l'aponévrose ischio-pubio-vulvaire se trouve au niveau d'une ligne allant de la tubérosité de l'ischion d'un côté à celle du côté opposé, et se replie en arrière et en haut pour se continuer avec une aponévrose plus forte que je décrirai bientôt. Le bord interne, moins régulier, se confond, au devant de l'anus, avec l'aponévrose du côté opposé, et s'insère plus haut, chez la femme, au derme du repli cutané de la grande lèvre, dans l'angle ouvert en arrière que forme la peau, quand elle va devenir muqueuse de la vulve. Plus haut encore, l'aponévrose se résout sur le clitoris en tissu cellulaire comme dartoïde. Chez l'homme, les deux aponévroses superficielles droite et gauche se confondent sur la ligne médiane, et en

avant elles se résolvent, comme on le sait, en tissu cellulaire autour du pénis et des parties circonvoisines.

Cette aponévrose est très-forte vers les bords externe et postérieur; elle est plus mince du côté de la vulve, mais moins cependant que vers sa partie moyenne. On voit, vers le bord externe, des fibres transversales qui partent de la lèvre antérieure de la branche ischio-pubienne. Le bord vulvaire est simple; le bord externe se bifolie, et contient dans son épaisseur le muscle ischio-caverneux et la racine du clitoris ou des corps caverneux. Le feuillet antérieur de cette aponévrose bifoliée en dehors est fort, très-résistant et formé de fibres transversales très-apparentes; le feuillet postérieur est, au contraire, mince, et se résout insensiblement en tissu cellulaire vers la jonction des racines du clitoris ou des corps caverneux.

La face inférieure de cette aponévrose est en rapport avec du tissu cellulo-adipeux et le feuillet profond du fascia superficialis. La face supérieure recouvre la racine des corps caverneux ou du clitoris, le muscle ischio-caverneux que l'aponévrose engaîne dans l'épaisseur de son bord externe, le constricteur du vagin, et ce corps glanduliforme, la glande de Bartholin ou de Cooper, sur laquelle M. Huguier a récemment éveillé l'attention de l'Académie de médecine. Elle recouvre encore les vaisseaux et nerfs superficiels du périnée, et de plus un tissu cellulaire lâche, renfermant quelques cellules adipeuses, lequel communique au-dessous du clitoris, et en arrière des veines qui vont de ce corps au plexus veineux vulvaire désigné sous le nom de *bulbe du vagin,* avec le tissu cellulaire correspondant du côté opposé. Cette communication est si large, si bien établie, que, l'aponévrose ischio-pubio-vulvaire d'un côté étant séparée des parties sous-jacentes par la dissection, il suffit de glisser le manche d'un scalpel entre le clitoris et le vagin, en arrière des veines bulbo-clitoridiennes, pour arriver au-dessous de l'aponévrose

du côté opposé et l'isoler sans effort. Chez l'homme, l'aponévrose superficielle du périnée recouvre les muscles ischio et bulbo-caverneux, l'urèthre et la racine des corps caverneux.

C. Je ne parlerai point en détail de la seconde aponévrose chez l'homme, *ligament de Carcassone*, *aponévrose périnéale moyenne* (Blandin), *aponévrose profonde du périnée* (Cruveilhier), *ligament triangulaire* (Coles), *aponévrose ano-pubienne* (Velpeau). Les auteurs modernes l'ont parfaitement bien décrite, et ont reconnu qu'elle était constituée par deux feuillets. Elle présente chez la femme une disposition correspondante, mais que pour cette raison on aurait tort, à mon sens, de négliger. La présence des divers organes qui occupent la région dans les deux sexes entraîne avec elle des modifications qu'il est important de faire connaître.

Le feuillet inférieur de ce ligament de Carcassone peut être appelé dans les deux sexes *ischio-pubio-bulbaire*. Le supérieur ou profond, je l'ai désigné, chez la femme, sous le nom d'*ischio-pubio-vaginal;* il pourrait l'être, chez l'homme, sous celui d'*ischio-pubio-uréthral*.

A. *Aponévrose ischio-pubio-bulbaire.* — Elle s'insère en dehors à la face interne des branches de l'ischion et du pubis, sur une petite crête omise en ostéologie, immédiatement en arrière du muscle ischio-caverneux, et sur la ligne médiane, à la partie postérieure de l'organe érectile dans les deux sexes. De ces divers points, les fibres aponévrotiques se portent vers l'axe du détroit inférieur, et l'aponévrose, se dédoublant, comprend dans son épaisseur, au niveau de l'orifice vaginal, le bulbe dont elle constitue la charpente. Chez l'homme, elle va aussi se perdre sur le bulbe de l'urèthre, et en arrière de lui se confond avec celle du côté opposé. Le bord postérieur de ce fascia s'insère sur le bord recourbé de l'aponévrose précédente.

L'aponévrose ischio-pubio-bulbaire est en rapport, en bas,

avec le tissu cellulo-adipeux, qui la sépare du fascia ischio-pubio-vulvaire, la glande de Cooper, les muscles constricteurs du vagin, ischio-caverneux, et les racines du clitoris ; en haut, elle recouvre l'artère et la veine honteuse interne, le nerf honteux, une assez grande quantité de veines qui ont une apparence plexiforme, l'artère et la veine transverse du périnée, et l'artère bulbaire. J'ai constamment vu, en arrière de cette aponévrose, un petit muscle parfaitement bien limité qui part de la partie la plus élevée et la plus antérieure de l'ischion, par des fibres qui forment un tendon resplendissant, auquel succèdent des fibres charnues, curvilignes, obliques en haut et en dedans, et qui vont se rendre au bulbe du vagin, où elles s'insèrent. Ce petit muscle *ischio-bulbaire* est l'analogue de celui que l'on a décrit chez l'homme.

En haut et sur la ligne médiane, le fascia ischio-pubio-bulbaire présente une étendue de 1 centimètre et demi, dans l'espace qui sépare l'orifice vaginal de la symphyse des pubis, et se trouve en rapport en avant avec du tissu cellulaire très-lâche et les veines bulbo-clitoridiennes, tandis qu'en arrière elle est unie par du tissu cellulaire également très-lâche et très-fin avec l'aponévrose qui me reste à décrire.

B. *Aponévose ischio-pubio-vaginale.* — Celle-ci, de même forme que la précédente, part du bord postérieur des branches ischio-pubiennes sur les côtés, et sur la ligne médiane, de la face antérieure et du bord inférieur du ligament pubien inférieur. En arrière, elle se termine par un bord recourbé en avant, au niveau de la ligne bi-ischiatique, où elle se continue avec les deux aponévroses précédentes. Vers son centre, elle adhère au vagin, en arrière du bulbe, à 1 centimètre environ au-dessus du niveau de la membrane hymen ou des caroncules myrtiformes.

Pour l'isoler de l'aponévrose bulbaire, il suffit d'introduire le manche d'un scalpel entre les deux, et l'on en obtient aisément la séparation. Elle limite en arrière une cavité qui

entoure le vagin en avant et sur les côtés, cavité remplie de tissu cellulaire, et où sont renfermés le muscle ischio-bulbaire, l'artère et la veine transverse, l'artère, la veine et le nerf honteux internes, les artère et veines du bulbe, le tout étant recouvert par le fascia ischio-pubio-bulbaire. Dans l'espace qui sépare la symphyse de l'urèthre, on ne trouve entre les deux aponévroses que du tissu cellulaire.

En arrière, l'aponévrose ischio-pubio-vaginale est en rapport : 1° sur la ligne médiane, avec un plexus veineux sus-uréthral, et médiatement avec l'aponévrose pubio-vésicale ; 2° plus bas et en dehors, avec le muscle releveur de l'anus, et son aponévrose inférieure qui vient se terminer sur elle. Au delà de cette insertion, la face postéro-supérieure de l'aponévrose ischio-pubio-vaginale limite en bas une cavité en cul-de-sac que présente en avant le creux ischio-rectal, et par conséquent est en rapport avec le tissu cellulo-adipeux qui le remplit. J'ai déjà dit que cette aponévrose ischio-pubio-uréthrale chez l'homme n'était autre chose que le feuillet profond du ligament de Carcassone

Il me reste, pour compléter l'ensemble des aponévroses périnéales, à rappeler que chez l'homme, outre les plans aponévrotiques superposés que je viens de décrire, il en est d'autres indiqués par M. Denonvilliers, et qui sont situés différemment. Ce sont le *plan fibreux latéral*, ou *aponévrose latérale de la prostate* ou pubio-rectale, et enfin l'*aponévrose prostato-péritonéale*. Je ne saurais mieux faire que de renvoyer le lecteur à la thèse de ce professeur (Thèses de Paris, 1837, n° 285).

Les détails nombreux dans lesquels je suis entré relativement aux aponévroses du périnée chez la femme me permettent de présenter les déductions chirurgicales suivantes :

Déductions chirurgicales. — Les thrombus de la vulve, constitués par un épanchement de sang entre le fascia superficialis et l'aponévrose ischio-pubio-vulvaire, occupent toute la partie saillante de la lèvre, et l'ecchymose peut s'étendre

en arrière vers la région anale. Mais le sang ne pourra se porter vers la partie interne de la cuisse, à cause de l'insertion très-forte du feuillet profond du fascia superficialis sur la branche ischio-pubienne. Il faudrait pour que tout épanchement pût envahir la face interne de la cuisse, qu'il occupât le tissu cellulaire sous-cutané. C'est ce qui arrive dans l'œdème du membre inférieur, qui se propage avec facilité sous la peau de la grande lèvre.

Il sera donc facile de reconnaître aussi un phlegmon ou un abcès tout à fait sous-cutané, ou placé au-dessous du feuillet profond du fascia superficialis; car, dans le premier cas, la tuméfaction gagnera la partie interne des cuisses, qui présentera un œdème inflammatoire, tandis que, dans le second, elle sera limitée à la grande lèvre.

Le thrombus de la vulve peut exister à la fois dans les deux grandes lèvres; mais ce ne sera pas quand il sera sous-cutané ou sous le feuillet profond du fascia superficialis, à moins que la même cause ne l'ait produit isolément à droite et à gauche, parce qu'il n'existe pas de communication libre par un tissu cellulaire lâche et comme séreux entre les deux lèvres, au niveau du mont de Vénus, comme il en existe une, par exemple, entre les aponévroses plus profondes. Le pus, dans ce cas, ne pourra non plus fuser d'une lèvre dans l'autre.

Tant que l'épanchement sera au devant de l'aponévrose ischio-pubio-vulvaire, la tuméfaction sera saillante vers la face externe de la grande lèvre; car le fascia vulvaire le séparera de la face muqueuse.

Supposez, au contraire, qu'un épanchement de sang, de pus ou de sérosité soit situé au-dessous de l'aponévrose ischio-pubio-vulvaire, la tumeur de la grande lèvre ne dépassera pas en arrière la ligne où les aponévroses adhèrent les unes aux autres au niveau du muscle transverse du périnée. Le liquide épanché pourra fuser en avant autour du clitoris et sous la masse du mont de Vénus. C'est ce que pré-

sentent certains thrombus qui s'étalent vers la paroi abdominale. Le pus pourrait aussi suivre la même voie, mais l'abcès fait habituellement saillie vers la face interne de la grande lèvre, limité qu'il est, en avant par l'aponévrose ischio-pubio-vulvaire, et en arrière par l'aponévrose bulbaire. Aussi, la saillie est-elle prononcée sur la face muqueuse, où l'ouverture spontanée s'opère presque toujours. C'est par cette raison qu'on y a souvent observé l'orifice de fistules borgnes internes, dont la guérison nécessite presque toujours une contre-ouverture sur la partie inférieure et externe de la grande lèvre. D'ailleurs, le pus pouvant être porté en avant autour du clitoris, on conçoit la possibilité de fistules ayant leur orifice vers l'urèthre. Enfin, le liquide épanché derrière l'aponévrose ischio-pubio-vulvaire peut fuser dans la grande lèvre du côté opposé, à cause de la communication qui existe derrière le paquet des veines bulbo-clitoridiennes. On comprend donc comment du pus peut entourer sur les côtés et en avant l'orifice vaginal; comment l'ouverture artificielle ou spontanée d'un abcès de l'une des grandes lèvres peut conjurer un phlegmon sur le point de se développer dans l'autre.

Quand un épanchement séreux, sanguin ou purulent, siége à la fois dans le tissu cellulaire sous-cutané et sous-aponévrotique, la tumeur doit faire saillie non-seulement en avant et en dehors, mais encore en dedans.

Les liquides épanchés entre les deux aponévroses profondes, l'ischio-pubio-vaginale et l'ischio-pubio-bulbaire, forment des tumeurs qui appartiennent plus au vagin qu'à la vulve. Les thrombus qui ont lieu entre ces deux lames doivent entourer le vagin des deux côtés et en avant. Du pus provenant d'une carie du pubis peut aussi facilement passer du côté droit vers le côté gauche et réciproquement. Des abcès ainsi placés peuvent s'ouvrir spontanément dans le vagin, mais plus haut que dans les cas précédents : de là des fistules vaginales borgnes internes.

La description que j'ai donnée des aponévroses pelviennes est parfaitement d'accord avec certains faits pathologiques. Des épanchements sanguins au-dessus de l'aponévrose ischio-pubio-vaginale fusent aisément dans l'épaisseur du ligament large et peuvent remonter dans la fosse iliaque sous le feuillet interne et superficiel de cette aponévrose, ou bien encore remonter, en suivant les vaisseaux, derrière l'aponévrose postérieure du ligament large, sur la partie antérieure du sacrum et la colonne lombaire, jusqu'au diaphragme.

Le pus d'un abcès du ligament large peut aussi remonter dans les mêmes régions; mais comme le tissu cellulaire inter-aponévrotique de ce ligament communique au niveau de la grande échancrure sacro-sciatique, en avant du feuillet fibreux qui engaîne le plexus sacré et recouvre le muscle pyramidal, le pus d'un abcès du ligament large va quelquefois former une collection purulente dans la partie profonde de la région fessière. D'ailleurs, comme les faces latérales du vagin sont en rapport avec le tissu cellulaire du ligament large, on conçoit que l'abcès placé entre les aponévroses de ce ligament puisse saillir dans le vagin, et que son ouverture spontanée soit suivie d'une fistule vaginale. Un abcès de la fosse iliaque, ou une collection purulente symptomatique d'une carie des os, peut présenter le même phénomène et amener les mêmes résultats. Dans ces derniers cas, la guérison de la fistule est subordonnée à celle de l'os.

L'abcès du ligament large qui se serait ouvert dans la vessie aurait fusé sous l'aponévrose supérieure du releveur de l'anus, et celui qui se serait fait jour dans le rectum, sous la portion inférieure et courbe du fascia postérieur du ligament large. Dans les deux cas, l'ouverture ne serait pas très-élevée; elle ne pourrait être sur la vessie qu'au niveau du bas-fond de cette poche musculaire.

REVUE DES TRAVAUX MODERNES SUR LA STRUCTURE INTIME DU FOIE ;

Par le D$_r$ Louis Mandl (1-11).

Les recherches des auteurs ont laissé jusqu'à présent tout à fait indécise la manière dont se terminent les canaux biliaires et dans quel rapport se trouvent ces derniers avec les cellules hépatiques. Nous exposerons l'opinion que nous nous sommes formée sur ce sujet, d'après les observations nombreuses faites depuis plusieurs années.

L'existence des *cellules hépatiques* est maintenant un fait constaté par tous les micrographes. Tout le monde sait que ce sont de véritables cellules, pourvues d'une membrane particulière et d'un noyau renfermant des granules et quelquefois des gouttelettes de graisse. Dans nos recherches sur les divers animaux, nous avons tantôt rencontré des foies dont les cellules se laissaient facilement isoler, comme par exemple

(1) Theile, dans Wagner, *Handwoerterbuch der Physiologie*, vol. II, p. 308; Brunswik, 1845.

(2) Karsten, *Nova acta nat. curios.*, vol. XXI, 1re partie.

(3) Huschke, *Splanchnologie* (*Encyclopédie anatom.*, trad. par A.-J.-L. Jourdan, vol. V; Paris, 1845).

(4) Krause, *Archives de Müller;* Berlin, 1845.

(5) Nicollucci, *Struttura intima del fegato;* Naples, 1846.

(6) Meckel, *Archives de Müller;* Berlin, 1846.

(7) Lereboullet, Acad. des sciences, janvier 1846.

(8) Mandl, *Archives d'anatomie générale et de physiologie*, février; Paris, 1846.

(9) Lereboullet, *Gazette médicale de Strasbourg*, mars 1846.

(10) Guillot, Acad. des sciences, 7 septembre 1846.

(11) Mandl, *Anatomie microscopique* (1re série, 14e livr.); Paris, 1846.

chez le bœuf, tantôt elles formaient des amas irréguliers ou des séries longitudinales composées de cellules plus ou moins cohérentes. Dans tous les cas, il suffit de laisser séjourner une parcelle de foie, pendant une demi-heure ou une heure, dans une solution concentrée de potasse caustique, pour voir facilement les cellules; leurs noyaux sont alors aussi beaucoup plus distincts. Le séjour trop prolongé dans la potasse, ou une pression exercée sur les cellules, détruit la membrane cellulaire, et le contenu, les granules et les gouttelettes s'échappent. L'abondance des granules ou des gouttelettes, dans l'intérieur de la cellule, rend quelquefois fort difficile de voir le noyau; la potasse extrait les gouttelettes et l'on reconnait alors facilement ce dernier. A côté des cellules se voient aussi souvent des corpuscules primitifs (noyaux) nageant librement.

Comme toutes les cellules, celles qui constituent le tissu hépatique parcourent divers degrés de développement; on ne doit donc pas s'étonner de trouver de grandes différences dans leurs dimensions, non-seulement chez les divers animaux, mais aussi dans la même espèce et le même individu. Toutefois, on doit se tenir, comme partout ailleurs, pour les dimensions, aux cellules parfaites. D'après nos recherches, elles mesurent chez la grenouille, 0,015 à 0,02 mill.; chez l'ablette, 0,008 à 0,01 mill.; chez le bœuf, 0,02 à 0,03 mill.; chez l'homme, 0,01 à 0,02. Leurs noyaux ont 0,005 à 0,008 mill. pour diamètre. Elles sont tantôt rondes, tantôt aplaties; d'une forme polygonale très-prononcée chez l'homme.

Ces faits réfutent suffisamment l'opinion de M. Dujardin et celle de M. N. Guillot (n° 10), suivant lesquelles ces cellules sont des particules irrégulières qui ne sont limitées par aucune membrane et se trouvent dans un état intermédiaire entre le liquide et le solide. Nous n'avons non plus constaté le fait avancé par Huschke (n° 3, p. 125), à savoir que de cha-

que cellule part un filament qui la mettrait en rapport avec le canalicule biliaire et par lequel la bile s'échapperait.

Les cellules hépatiques, pressées les unes contre les autres, forment des îlots qui sont entourés de *vaisseaux sanguins*. Nous devons l'état actuel de nos connaissances sur la distribution de ces vaisseaux dans le foie presque entièrement aux recherches de Kiernan.

On peut facilement se convaincre de l'existence des capillaires, même sans faire des injections, en examinant sous le microscope, à un grossissement de 100 à 150 fois, le bord libre et transparent du foie d'un petit animal, par exemple d'une grenouille ou d'une souris. On choisira, en prenant des grenouilles, de préférence des individus dont le foie est privé de pigment noir, et on évitera, autant que possible, toute compression.

Dans ces circonstances, il est facile de voir un très-beau réseau de vaisseaux capillaires, à parois très-distinctes, et le tissu hépatique placé dans les mailles arrondies ou un peu polygonales. En déchirant la préparation, on rencontre des vaisseaux capillaires très-ténus, dont la structure s'accorde avec celle des capillaires des autres tissus, et se trouve en rapport avec leur diamètre. On voit alors fréquemment des troncs d'artères ou de veines, ces dernières recouvertes de cellules pigmentaires, et auxquelles sont encore appendus les capillaires. Les personnes moins familières avec les recherches histologiques pourront facilement se convaincre de l'existence de ces capillaires en injectant préalablement les vaisseaux sanguins avec la teinture d'iode. Les capillaires se trouvent alors vivement teints en jaune, et sont faciles à reconnaître au milieu des cellules hépatiques.

Nous ne pouvons par conséquent partager l'opinion de MM. Dujardin et Verger, qui supposent que le sang circule librement à travers le tissu hépatique, sans être renfermé

dans des vaisseaux particuliers. Nous sommes également obligé de combattre la manière de voir de M. N. Guillot (nº 10), qui suppose que le sang circule dans le foie, dans des canaux non membraneux. Tous les faits histologiques sont contraires à ces opinions, et l'examen attentif du tissu hépatique démontre leur inexactitude.

Nous connaissons jusqu'à présent des amas de cellules entourés de vaisseaux capillaires. Il s'agit encore de connaître la terminaison des *canaux biliaires* : c'est une question extrêmement difficile et qui demande peut-être encore un grand nombre de nouvelles recherches. Pour l'élucider, nous avons cru utile d'étudier d'abord le foie des animaux inférieurs, et nous avons choisi dans ce but les crustacés et particulièrement l'écrevisse.

Dans ces animaux, comme on le sait, le foie se compose de lobules isolés, qui ont la forme de tubes. Chacun de ces tubes, placé dans une gouttelette d'eau sans être recouvert d'un second verre et examiné à un grossissement de 150 à 200 diamètres, se compose, d'après nos recherches, d'une membrane très-mince extérieure, d'un parenchyme et d'une cavité interne remplie de bile. Le parenchyme est le plus épais à l'extrémité libre du tube, et se continue de là, en s'amincissant, vers l'extrémité opposée. Il se compose de cellules à divers degrés de développement. La cavité interne ou le canalicule biliaire est remplie de gouttelettes de graisse et de gouttelettes d'une substance blanche amorphe, que nous avons eu déjà plusieurs fois l'occasion de signaler. Ces gouttelettes renferment quelquefois accidentellement des granules, ou même des cellules hépatiques, ce qui leur donne l'apparence des véritables cellules. Peu à peu elles deviennent opaques, et il se forme à l'intérieur une, deux ou même plusieurs gouttelettes transparentes, d'une teinte gris-rougeâtre.

Ces recherches étaient finies depuis longtemps (voy. 8, p. 69), lorsque nous avons reçu plusieurs mémoires (nºˢ 2 à 7)

sur le même sujet, qui renferment quelques résultats que nous croyons inexacts. Ainsi le parenchyme du tube a été pris par Karsten (n° 2, p. 295) et par Nicolucci (n° 5), pour un vaisseau sanguin périphérique, de même que les gouttelettes de la substance blanche amorphe figurent chez ce dernier et chez Meckel (n° 6, p. 36), pour des cellules hépatiques. Le parenchyme se distingue parfaitement des vaisseaux sanguins par les cellules qui le composent, tandis que dans tout vaisseau sanguin on trouve les globules qui existent dans le sang. On trouve quelquefois à côté du tube une traînée de tissu cellulaire sur lequel sont placées accidentellement quelques cellules hépatiques d'un tube déchiré; d'autres fois on voit ces dernières sur une traînée d'une substance coagulable. Ces diverses traînées ont été prises par Karsten pour le vaisseau sanguin périphérique détaché. Nulle part nous n'avons pu découvrir une trace de vaisseau sanguin sur le tube. Par la compression on le vide, et l'on voit s'y former des plis. Quelquefois nous avons rencontré à l'extrémité du tube des fibres transversales. Ce sont probablement ces fibres ou ces plis qui ont été pris par Karsten pour des vaisseaux capillaires. Nicolucci déclare comme tels les intervalles entre les gouttelettes de la substance blanche amorphe qu'il prend, ainsi que nous l'avons déjà dit, pour des cellules hépatiques.

Les faits que nous venons de citer prouvent évidemment que les cellules hépatiques chez les crustacés ne se détachent point pour être charriées dans la bile, comme cela a lieu pour les cellules de toutes les autres glandes. M. Lereboullet (n° 7, 19 janvier) avait d'abord avancé que, chez les cloportides, les cellules du foie sont charriées dans l'intérieur du tube alimentaire; nous avons immédiatement combattu cette manière de voir (n° 8, p. 69), et nous ne trouvons plus de trace de cette opinion dans un mémoire publié postérieurement par M. Lereboullet (n° 9, 20 mars).

Quelle est la raison qui empêche les cellules hépatiques,

chez les crustacés, de tomber dans le canal biliaire? C'est la présence d'une membrane particulière qui limite ce canal, dont nous avons déjà précédemment (n° 8, p. 69) annoncé l'existence, et qui a été également vue par Karsten et par Meckel (n° 6, p. 36).

Les recherches dont nous venons de parler sont délicates et très-difficiles à faire; mais les difficultés augmentent encore lorsqu'il s'agit du foie des animaux supérieurs et particulièrement des vertébrés. Existe-t-il d'abord une tunique propre autour de chaque lobule? Valentin est porté à admettre cette membrane, et Krause (n° 4, p. 524) affirme qu'il est parvenu à la voir. Nous sommes également porté à supposer son existence, mais non pas autour de chaque lobule, mais bien autour de chaque ilot compris entre les mailles des capillaires. Ces derniers se trouveraient donc en dehors de la substance propre du foie, et se répandraient seulement à la surface du lobule; les ilots compris entre les mailles présenteraient par conséquent les culs-de-sac des glandes qui, dans le foie, adoptent une forme polygonale. En effet, dans aucune glande nous ne voyons les vaisseaux sanguins pénétrer dans le parenchyme même, et nous ne pouvons pas supposer une anomalie pareille pour le foie. On ne doit par conséquent considérer le lobule, grain, *acinus*, du foie, comme l'analogue des culs-de-sac des glandes lobulées; mais ces derniers sont réellement représentés par les ilots polygonaux qu'entourent les capillaires.

Quant à l'origine des canalicules biliaires, nous ne savons pas encore s'ils commencent par une radicule dans chaque ilot, ou par un tronc commun dans le lobule; nous ne savons pas non plus si, comme dans les animaux inférieurs, ces radicules sont pourvues d'une membrane particulière, ce qui est probable. Du reste, les cellules hépatiques sont, en général, très-cohérentes dans les animaux supérieurs, par suite d'une

substance intercellulaire qui les réunit, et cette circonstance suffirait déjà pour expliquer leur absence dans la bile.

Ainsi, en résumé, chaque lobule se compose d'une foule d'ilots, pressés les uns contre les autres, ce qui leur donne une forme polygonale. Pourvus d'une membrane propre, comme les culs-de-sac de toutes les autres glandes, ils sont entourés des vaisseaux capillaires. La veine porte entoure les lobules; la veine hépatique arrive au centre, probablement accompagnée d'un canalicule biliaire, dont l'origine est encore inconnue. Nulle part les vaisseaux sanguins ne pénètrent dans la substance même du foie.

Tels sont les résultats principaux que nous avons consignés dans notre mémoire (n° 11). Nous sommes obligé, en terminant, d'exprimer nos regrets en voyant quelques auteurs nier des faits, comme l'existence des cellules hépatiques et des parois capillaires, patents pour tous ceux qui s'occupent de recherches histologiques, et d'autre part vouloir trancher dans un langage obscur des questions qui ne peuvent être résolues que par des recherches patientes et persévérantes.

BULLETIN ANALYTIQUE.

Note sur le développement des spermatozoïdes chez les raies et les torpilles; par M. le Dr A. de Martino (extrait communiqué par l'auteur). — (*Bibliothèque universelle de Genève*, septembre 1846.)

M. Rathke avait observé que le testicule de plusieurs poissons, surtout des cartilagineux, présente une substance composée d'un grand nombre de vésicules parfaitement closes, lesquelles ne peuvent verser le sperme dans la cavité abdominale que par leur rupture, car le testicule manque de canal déférent. Ensuite M. Muller découvrit dans les raies la communication immédiate avec le testicule et l'épididyme, et vit de plus que les vésicules de l'organe génital mâle de ces poissons ont le volume d'une tête d'épingle, et sont remplies d'une matière dense et consistante. M. Delle Chiaje

confirma ces observations et poussa ses recherches jusqu'à suivre délicatement les ramifications des vaisseaux spermatiques sur la substance du testicule.

Or, quoique les connaissances anatomiques sur la structure du testicule des raies et des torpilles ne laissent rien à désirer, cependant, afin que l'exposition des résultats sur le développement des spermatozoïdes soit plus précise, nous croyons devoir rappeler que :

1° Le testicule des raies est formé de deux parties : de l'organe proprement sécréteur du sperme, et d'une espèce de réservoir en forme de sac situé sur son bord interne. Ce réservoir manque au testicule des torpilles ;

2° La tunique albuginée, membrane qui enveloppe le testicule, partage, au moyen de prolongements fibreux internes, la substance de cet organe en plusieurs lobules irréguliers et de grandeur différente ;

3° Si on prend, avec une pince, une parcelle très petite de la substance d'un de ces lobules, et qu'on la fasse tremper dans une goutte d'eau sur une lame de verre, on observera très-aisément que la substance du testicule est composée d'un nombre immense de petites vésicules sphériques et closes, qui sont tenues unies par une espèce de *stroma* ou de tissu cellulaire gélatineux qui absorbe l'eau ;

4° Les vésicules n'ont pas toujours la même grandeur ; car elles sont très-petites hors de la saison des amours, et lorsque la matière spermatique qu'elles renferment n'est pas encore mûre ; au contraire, dans l'époque de la maturation du sperme, on les trouve développées jusqu'au double de leur grandeur. Nous avons vu les plus petites de un huitième de ligne, et les plus grosses de un tiers ;

5° Les vésicules du testicule des torpilles sont de moitié presque plus petites que celles des raies ;

6° Les vésicules sont toujours formées par une membrane pariétale très-mince et close de toutes parts, et sont remplies de la matière spermatique ;

7° Le réservoir du testicule des raies ne contient pas de vésicules semblables, mais seulement une substance dense et laiteuse comme une espèce de crème.

La substance spermatique, depuis sa sécrétion jusqu'à la formation et à l'éclosion des spermatozoïdes, nous a présenté une série de phénomène très curieux et importants, et presque en tout analogues à ceux qui avaient été découverts par R. Wagner dans le *certhia familiaris*.

Sous ce point de vue, on peut suivre le développement des vésicules depuis l'époque où elles ne sont pas encore mûres jusqu'à celle où elles le deviennent parfaitement, et où, par conséquent, elles sont sur le point d'éclater et de donner naissance à la semence fourmillante de spermatozoïdes. Les degrés de la maturition sont les suivants :

A. Les vésicules étant encore très-petites et pas encore mûres, la substance qu'elles renferment est presque transparente et à peine granuleuse.

B. Ces granulations fort petites se développent peu à peu et se disposent ordinairement en séries qui donnent l'apparence de ramifications; en même temps les vésicules augmentent de volume.

C. Les granulations spermatiques, en se développant toujours, prennent l'apparence de cellules remplies de granules très-fins et un peu transparents.

D. Enfin même ces granules croissent et restent enfermés dans la granulation mère.

Or, c'est dans ces granules que la génération des spermatozoïdes a lieu. En effet, dans chaque granule, comme il nous a semblé le voir en répétant plusieurs fois ces observations, il ne s'engendre jamais plus d'un seul spermatozoïde. Nous n'avons pas encore suivi la génération de l'animalcule dans ce granule, que nous considérons comme son ovule; seulement nous avons vu que, lorsque le spermatozoïde est arrivé au terme de son développement, il est enroulé au dedans de cet œuf. Deux fois nous avons vu les œufs spermatozoïques se mouvoir en roulant très-rapidement, pendant que nous l'observions au microscope. Chacun d'eux renfermait, déjà développé, le spermatozoïde, aux oscillations duquel était dû son mouvement rotatoire.

La substance du réservoir du testicule des raies, observée sous le microscope, consiste en un grand nombre de granulations mères, très-semblables à celles qui sont contenues dans les vésicules mûres, et renferment les mêmes granules générateurs des spermatozoïdes. Ces granulations du réservoir proviennent de la rupture des vésicules spermatiques du testicule.

Il est certain que plusieurs granules déposent leurs spermatozoïdes dans le testicule même, avant que ses vésicules se rompent. Alors les spermatozoïdes de tous les granules ou œufs d'une granulation mère restent unis avec leurs têtes, et représentent des faisceaux de filaments avec les queues libres et oscillantes, ainsi que M. R. Wagner les a parfaitement décrits et définis chez le *certhia familiaris*.

L'épididyme est un canalicule blanc, plus ou moins dilaté et gonflé de sperme, qui sort de la sommité du testicule chez les raies, et presque de son milieu chez les torpilles. Il fait, dès son commencement, d'innombrables circonvolutions sur lui-même, d'où résulte que toute la masse est renfermée dans une gaîne fibreuse et très-résistante. Il se dilate à mesure qu'il descend; enfin le canal déférent est le même canal de l'épididyme très-dilaté, surtout chez les torpilles, et moins tortueux. Chez celles-ci, principalement, on voit très-bien que la membrane du canal spermatophore résulte de deux couches, l'une musculaire, fibreuse, extérieure, et l'autre muqueuse, interne, qui, ayant une extension plus grande du canal fibreux, se plisse en formant des espèces de valvules, qu'on voit aussi par transparence.

De quelque point de l'épididyme ou du canal déférent des raies et des torpilles qu'on tire une petite goutte de sperme, lorsque les vésicules du testicule sont déjà parvenues à leur maturité, elle fourmille de spermatozoïdes libres et oscillants.

Le spermatozoïde des raies et des torpilles, comme celui des

squales, a un corps en forme de spirale, qui, à l'extrémité antérieure, est muni d'un petit gonflement ou tête, et à l'extrémité postérieure d'une queue très-subtile.

Les mouvements de ce petit animalcule, très-vifs et très-rapides, sont serpigineux dans le corps et oscillatoires dans sa queue. Quant à la vie des spermatozoïdes, des raies et des torpilles, elle est fort tenace, car de l'épididyme de ces poissons, morts deux jours avant, nous avons retiré des gouttes de sperme dont les spermatozoïdes étaient presque tous vivants.

Du rétablissement de la voix sur les cadavres humains; par M. Blandet (Académie des sciences, 7 septembre). Voici l'extrait donné par l'auteur :

« L'anatomie physiologique a été mon seul guide pour parvenir à l'émission artificielle des sons sur le larynx : étant connu le jeu des muscles de cet organe, j'ai imité leur action par un mécanisme analogue quant aux effets; mon doigt supplée la contraction musculaire. Je fixe d'abord entre quatre doigts le cartilage thyroïde, tenu ainsi comme une clarinette, parce que les muscles hyo- et sterno-thyroïdiens opèrent une tension analogue, puis je presse de l'index sur chaque apophyse pyramidale des cartilages arythénoïdes, qui sont ramenés au contact, comme le fait le muscle thyro-arythénoïdien. Cette pression est si fréquente pendant la vie, qu'elle détermine à ce point sur les cordes vocales un nodule ou renflement non encore signalé. En dernier lieu, je souffle par la trachée, et j'ai des sons clairs, aigus, que la théorie prévoyait parce que le contact des deux apophyses diminue la longueur des cordes vocales ou y établit des nœuds de vibration. L'action du muscle crico-thyroïdien est rendue en pressant sur la base du cartilage thyroïde, et celle du crico-arythénoïdien latéral en soulevant de l'ongle le bord externe des cartilages arythénoïdes. Je rapproche ces cartilages comme le fait l'arythénoïdien, ou je les renverse par la base, comme les crico-arythénoïdiens postérieurs l'exécutent. J'obtiens par ces mécanismes des gammes très-étendues : telle est la voix de l'expiration; celle de l'inspiration est encore plus forte et plus facile à obtenir, par la raison que les lames vibrantes du larynx ou les cordes vocales présentent leur bord tranchant au souffle de l'inspiration : ce ne sont donc pas des anches; car le renversement de ces mêmes anches devrait rendre les sons impossibles devant le souffle de l'expiration auquel elles tournent le dos. Ces différents sons d'un larynx sont la voix, moins le timbre. Quand j'opère sur le cadavre, le timbre reparaît, l'illusion est entière; c'est le pharynx qui donne ainsi le timbre. Les amygdales jouent aussi un rôle, et leur excitation n'est pas indifférente. Cette opération fait perdre quatre notes du haut, et acquérir deux notes du bas. L'épiglotte et la base de la langue ont deux fonctions principales : elles opèrent cette sorte de gargarisme vocal connu sous les noms de *variations de trille;* en outre,

quand elles ferment le conduit aérien, elles favorisent les sons de poitrine où l'air est refoulé; quand elles s'ouvrent, au contraire, les sons montent à la tête, qui donne le fausset. Le cartilage thyroïdien se prête sur le vivant à une pression latérale qui procure trois notes de plus dans le haut, et qui convertit en sons de poitrine plusieurs sons de fausset. Les cartilages arythénoïdes et les ligaments supérieurs vibrent et renforcent le son. Quand on promène l'archet d'un violon sur les cordes vocales mises à nu par l'ablation du haut du larynx, on a des sons criards; quand on coud ces mêmes cordes à leur tiers supérieur, on a des sons d'une acuité surhumaine; quand on coupe les deux cordes, on a beau souffler par la trachée, on n'entend que des *ronchus*, comme dans le sommeil; quand on n'en coupe qu'une seule, la voix peut persister; ce que l'on observe aussi quand une maladie a détruit une seule corde vocale: phénomène qui démontre que l'on peut parler avec une seule de ces cordes, comme l'on voit d'un seul œil, et que les organes pairs sont un luxe de l'organisme. »

BIBLIOGRAPHIE.

Versuche über die Perspiration einiger mit Lungen athmender Thiere (Expériences sur la perspiration de quelques vertébrés pourvus de poumons); par C.-L. Von Erlach. Berne, 1846.

Voici les résultats généraux consignés par l'auteur:

1° Les analyses immédiates de l'air altéré par la perspiration des mammifères et des oiseaux démontrent qu'il disparaît une quantité d'oxygène plus grande que celle qui correspond au gaz acide carbonique exhalé.

2° Le rapport du gaz acide carbonique exhalé à l'oxygène absorbé se trouve dans toutes les analyses bien faites, lorsque les animaux ont respiré dans une atmosphère pure, tellement rapproché des exigences théoriques sur les lois de diffusion, que les différences s'accordent avec les erreurs possibles d'observation, ou sont mêmes plus petites. Nous pouvons en conclure que le gaz acide carbonique et l'oxygène s'échangent en rapport inverse des racines carrées de leurs densités, comme cela a lieu dans la respiration de l'homme. L'azote reste inaltéré, ou au moins, il n'éprouve aucun changement qui dépasse la grandeur des oscillations, suite des erreurs d'observation.

3° Lorsque, au contraire, l'animal respire dans une atmosphère trop riche en acide carbonique, de manière à faire craindre l'asphyxie, on trouve une plus grande quantité d'oxygène absorbé, ou au moins une moins grande proportion d'acide carbonique exhalé que celle exigée par la loi de diffusion. Quelques états maladifs de l'appareil respiratoire peuvent probablement être accompagnés du même résultat.

4° La quantité absolue de gaz carbonique ne dépend pas seule-

ment de la classe à laquelle appartient l'animal, mais aussi de circonstances accidentelles. Le mouvement exerce une grande influence; des mammifères très-agiles peuvent même proportionnellement exhaler une plus grande quantité de gaz acide carbonique que des oiseaux qui restent tranquilles.

5° L'urine fraîchement émise de quelques mammifères, et probablement aussi leurs excréments, ont le pouvoir de céder du gaz acide carbonique à l'atmosphère.

Recherches micrométriques sur le développement des tissus et des organes du corps humain, précédées d'un examen critique des différentes méthodes micrométriques; par P. Harting, professeur extraordinaire à Utrecht. Utrecht, 1845.

M. Harting, auquel nous devons des excellentes observations sur la composition chimique des tissus végétaux, publiées récemment dans la *Chimie organique* de M. Mulder, vient d'enrichir la micrographie d'un travail intéressant, dont le titre indique clairement l'objet. Les nombreuses recherches de M. Harting sont faites avec précision et une grande patience. En réunissant tous les résultats, l'auteur arrive à conclure que la plupart des parties élémentaires peuvent être rangées en deux classes :

«La *première*, dit l'auteur, contient celles dont le diamètre n'augmente pas ou du moins augmente très-peu, du moment de leur première apparition jusqu'à l'âge adulte, de sorte que l'accroissement du tissu qui en est composé doit être attribué en très-grande partie à la seule multiplication du nombre des parties élémentaires déjà présentes. Les cellules des divers épithélia, les fibres du tissu cellulaire et des tendons, les fibres primitives des muscles volontaires, les cavités cellulaires des os, appartiennent à cette classe. On peut aussi y ajouter les corpuscules sanguins, quoique ne formant pas un tissu proprement dit.

«La *seconde* classe est composée de parties élémentaires, dont le diamètre augmente toujours, depuis l'instant de leur première formation jusqu'au développement complet de l'organe qui les contient, tandis que le nombre n'augmente que pendant la vie fœtale, pour ne plus accroître après la naissance, l'accroissement individuel des parties élémentaires déjà existantes suffisant alors à lui seul pour rendre compte de l'accroissement du tissu entier. Ce sont les cellules du pigment noir de la choroïde, les cellules adipeuses, celles du foie, les faisceaux primaires des muscles volontaires et les fibres des muscles involontaires, les tubes primitifs des nerfs, les cellules du cartilage, les conduits de Bellini et les corpuscules de Malpighi des reins, qui doivent être rangés parmi cette classe. Il est aussi très-probable que les fibres du tissu élastique et les cellules ganglionnaires y appartiennent.

«Cependant les éléments des tissus ne peuvent pas tous être rangés dans l'une de ces deux classes. Ainsi, à en conclure d'après les résultats des recherches rapportées plus haut, les fibres du cristallin appartiendraient, pendant la vie fœtale, à la seconde, et, après la naissance, à la première des classes précitées.

«Aussi pourrait-on admettre encore un troisième classe, ou plutôt une subdivision de la seconde, comprenant les parties élémentaires, dont le nombre paraît subir une diminution après la naissance, comme cela a été observé pour les faisceaux primaires des muscles et les cavités cellulaires du cartilage permanent. Il n'est peut-être pas sans intérêt d'observer que, dans les deux cas où cette diminution a paru être manifeste, ce ne furent pas les parties primitives proprement dites, mais leurs réunions secondaires, qui l'ont présentée.

«En comparant l'accroissement des tissus pendant la vie fœtale à celle pendant la période qui suit la naissance, on voit qu'il existe, pour la plupart des parties élémentaires, notamment pour toutes celles appartenant à notre seconde classe, une limite bien tranchée dans le mode du développement des tissus qu'elles composent. En effet, il paraît qu'on doit admettre que plusieurs tissus animaux, une fois sortis de l'état pendant lequel plusieurs formes transitoires se succèdent, et qu'on pourrait nommer la période de l'histiogénèse, présentent trois périodes du développement, les mêmes que, dans un mémoire précédent, j'ai indiquées pour les tissus végétaux sortis de l'état de bourgeon. Dans la *première* période, c'est presque la seule multiplication des parties élémentaires qui fait accroître les tissus; dans la *seconde*, c'est la multiplication et l'accroissement des parties élémentaires qui ont lieu simultanément; dans la *troisième*, enfin, toute multiplication a cessé, et c'est par le seul accroissement des parties élémentaires individuelles que le tissu augmente son volume. Cette dernière période coïncide avec la période qui suit la naissance.

«Cependant il s'en faut beaucoup que ce soit là l'ordre du développement de toutes les parties élémentaires; toutes celles qui appartiennent à notre première classe y font exception.»

Anatomie microscopique.—17e livraison (1re série, 14e livr.), accompagnée de deux planches : *Mémoire sur la structure intime des poumons;* 18e livraison (1re série, 15e livr.), accompagnée de deux planches: *Mémoire sur la structure intime du foie*, par le Dr Louis Mandl. Paris, J.-B. Baillière; 1846.

Chacun de ces mémoires est partagé, comme les autres livraisons de cet ouvrage, en deux chapitres, dont le premier est consacré à l'historique et le second aux recherches de l'auteur. Nous avons donné un extrait de nos recherches sur les poumons, p. 265 de ces *Archives*, et nous faisons connaître, p. 316, quelques-uns des résultats concernant la structure intime du foie.

MOUVEMENTS OBSERVÉS DANS LES FILETS DU SYSTÈME NERVEUX CHEZ LES SANGSUES;

Lettre de M. le Dr MANDL *à M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, et présentée par ce dernier à l'Académie des sciences dans sa séance du 5 octobre.*

Permettez-moi de fixer votre attention sur un fait particulier que j'ai déjà constaté plusieurs fois, et qui se rapporte à une propriété vitale du système nerveux.

On sait que la chaîne ganglionnaire qui constitue le système nerveux de la sangsue se trouve dans une enveloppe noirâtre, composée de tissu cellulaire et de pigment. On sait aussi que ces ganglions sont réunis par des cordons nerveux, et que, de chaque côté du ganglion, partent des filets nerveux. J'ai décrit la structure intime de ces nerfs, il y a quelques années, dans mon *Anatomie microscopique* (1). En faisant mainte-

(1) Nous avons décrit, dans le mémoire concernant la *structure intime des nerfs*, les éléments qui composent les ganglions et les nerfs de l'écrevisse et de la sangsue. Chez cette dernière, les nerfs consistent en une gaîne parfaitement transparente, homogène, sans structure et pourvue seulement de noyaux, analogue à la tunique propre glandulaire. Lorsque les fibres nerveuses de la sangsue se contractent, il se forme à leur surface des plis transversaux et longitudinaux qui présentent l'aspect des fibres dirigées dans le même sens. Mais un examen attentif de ces nerfs relâchés ou légèrement comprimés, révèle le véritable caractère de cette apparence fibreuse. C'est donc à tort que Hannover, dans ses *Recherches sur le système nerveux*, suppose l'existence d'une gaîne fibreuse et de fibres élastiques qui l'entoureraient en spirale. Il aurait pu d'autant plus facilement se convaincre de l'inexactitude de son opinion, qu'il ajoute lui-même: « Si l'on tend fortement une branche nerveuse, elles (ces fibres élastiques) sont *moins* visibles. » Or, c'est contraire à tous les faits connus. Du reste, l'acide

nant quelques nouvelles recherches sur ce même sujet, j'ai constaté déjà plusieurs fois le fait suivant :

J'ai séparé, sur une sangsue vivante, un morceau de cette chaîne ganglionnaire, composé de deux ou trois ganglions, et je l'ai placé dans une goutte d'eau, après avoir déchiré l'enveloppe noirâtre, de manière à isoler complétement les ganglions et les nerfs. En examinant immédiatement, à un grossissement de cinquante à soixante fois, cette portion du système nerveux, j'ai aperçu très-distinctement des contractions vitales, soit dans les nerfs qui partent latéralement de chaque ganglion, soit dans la portion terminale du cordon de connexion. Ces mouvements rappellent complétement les contractions des fibres muculaires. La vivacité de ces mouvements est très-variable selon les individus. Sur quelques sangsues, je n'ai pas pu constater ces contractions des nerfs.

J'ajouterai encore qu'il m'a été impossible, avec les grossissements les plus considérables, de découvrir aucune trace

---

acétique, qui partout révèle la présence de fibres élastiques, n'en indique pas la moindre trace sur les nerfs de la sangsue.

Préoccupé de cette idée, à savoir qu'il existe des fibres élastiques sur les nerfs et les ganglions de la sangsue, Hannover, qui paraît avoir vu quelques contractions des fibres nerveuses, n'a pas donné une attention suffisante à ce phénomène, et suppose seulement avoir vu quelques mouvements produits par l'élasticité. En effet, après avoir insisté sur l'élasticité des nerfs en l'expliquant par l'existence des fibres élastiques, il dit avoir vu des mouvements onduleux dans les branches nerveuses, et sans s'arrêter davantage à ce fait, il continue immédiatement de parler des ganglions, qui, dit-il, sont également très-élastiques. On le voit donc, cet auteur n'a pas cru avoir observé un phénomène vital, mais seulement un effet de l'élasticité.

Dans un mémoire que nous présenterons prochainement à l'Académie des sciences, nous exposerons en détail nos recherches récentes sur la structure et les propriétés vitales de ces nerfs, et la suite de nos observations sur le système nerveux des animaux supérieurs.

de fibres musculaires. Du reste, ni moi, dans mes recherches précédentes, ni MM. Remak et Hannover, n'ont jamais vu, dans ces nerfs, de fibres se rapprochant, par leur structure, des fibres musculaires.

Je m'occuperai incessamment de quelques expériences, soit pour constater ce fait sur d'autres animaux, soit pour connaître des stimulants qui pourront augmenter ou diminuer ces contractions des fibres nerveuses.

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, après avoir communiqué à l'Académie le résultat des premières observations de M. Mandl, ajoute qu'il s'est empressé de constater par lui-même un fait qui lui paraît devoir être le point de départ d'une importante série de recherches Le mouvement signalé par M. Mandl n'est pas un des phénomènes douteux sur lesquels on peut se faire illusion. Dans un cas, en particulier, M. Geoffroy-Saint-Hilaire a vu la portion libre du nerf placé sous le microscope se contourner en une spirale dont, à un certain moment, deux tours se touchaient, puis redevenir rectiligne, puis s'enrouler de nouveau, et ainsi de suite, à plusieurs reprises. Ce mouvement était si marqué, qu'on l'apercevait assez facilement à l'œil nu. Si la nature et les causes du phénomène observé par M. Mandl nous échappent encore entièrement, M. Geoffroy-Saint-Hilaire croit donc, du moins, pouvoir en affirmer la réalité qui, depuis, a aussi été constatée par M. Serres.

M. Geoffroy-Saint-Hilaire dit, en terminant, que M. Mandl a commencé, depuis quelques jours, les recherches qu'il annonce à la fin de sa lettre. Celles qu'il a faites chez des animaux autres que la sangsue, par exemple chez l'écrevisse et la grenouille, n'ont, *jusqu'à présent,* donné que des résultats négatifs : l'auteur va les continuer, dans d'autres circonstances, chez les mêmes animaux, et les étendre à d'autres espèces. Quant aux expériences sur l'action des stimulants, soit chimiques, soit physiques, on ne peut se prononcer sur leurs résul-

tats avant de les avoir répétées dans diverses conditions. C'est ainsi que MM. Geoffroy-Saint-Hilaire et Mandl ayant vu le mouvement s'accélérer très-notablement par l'addition d'une guttule d'acide acétique à la guttule d'eau déjà placée avec le nerf sur le porte-objet, ils ont reconnu que l'accélération pouvait dépendre de causes tout à fait indépendantes de la nature du liquide ajouté, et M. Geoffroy-Saint-Hilaire ne cite ce fait que comme un exemple des précautions dont on doit s'entourer dans l'interprétation des phénomènes de cet ordre.

Observations de M. Serres.

Ainsi que vient de le dire notre honorable collègue, M. Isidore Geoffroy, M. Mandl m'a rendu aussi témoin de son expérience, et j'en ai suivi le résultat avec tout l'intérêt qui me paraît devoir s'y rattacher.

Indépendamment du mouvement en forme d'arc, dont vient de parler M. Isidore Geoffroy, il en est un second que j'ai remarqué dans deux filets ganglionnaires de la sangsue disposés par M. Mandl, et placés sous le microscope; ce second mouvement est vermiculaire, moins sensible que le premier: il m'a paru avoir son siége dans les filaments élémentaires dont se composait le nerf soumis à l'expérimentation. M. Mandl le comparait, avec raison, au mouvement vermiculaire des intestins.

On entrevoit l'application qui peut être faite de ce résultat, soit à la structure de l'encéphale, soit à la physiologie du système nerveux; mais nous laisserons M. Mandl féconder lui-même le fait qu'il vient d'ajouter à la science.

M. Flourens rappelle, à cette occasion, un fait qu'il a déjà publié dans les termes qui suivent:

« Il y a un phénomène qui m'a souvent frappé dans le cours de mes expériences sur les nerfs.

« Quand on raproche les deux bouts divisés d'un nerf (pneumogastrique, sciatique, ou autre), on aperçoit, au moment même du contact, un petit *mouvement* d'attraction ou de rejonction d'un bout à l'autre. On dirait que ces deux bouts cherchent à se presser et à se pénétrer réciproquement...

« Ce phénomène mérite d'être suivi ; il serait le premier exemple d'un mouvement réel et actif du tissu nerveux. »

(*Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*, etc., seconde édition, p. 271.)

Secondes observations de M. Serres.

Aux remarques que vient de présenter notre honorable collègue M. Flourens, j'ajouterai les expériences que j'ai publiées, il y a vingt ans, sur la contractilité des nerfs ciliaires, pour rendre compte des mouvements de l'iris.

Afin que l'on puisse mieux apprécier ce qu'il y a de particulier dans le résultat observé par M. Mandl, je me bornerai à transcrire le passage de mon ouvrage sur l'*anatomie comparée du cerveau,* qui renferme ces expériences :

« L'iris se meut chez tous les animaux vertébrés, excepté chez certains poissons et quelques reptiles, où elle est fixe. Comment se meut-elle ? Cette question, tant débattue pour et contre les opinions de Haller, est loin d'offrir encore une solution satisfaisante. Ce grand physiologiste ayant attribué exclusivement l'irritabilité aux muscles, et tout mouvement devant être produit par eux, on lui opposa cette membrane, qui était, selon Whytt, mobile et sensible en même temps. Haller nia qu'elle fût musculeuse. Il aurait pu conclure de ses travaux, et surtout de ceux de Zinn, qu'elle était nerveuse : mais il se fût mis en contradiction avec lui-même, car une membrane nerveuse eût été *sensible* et *irritable,* ce qui répugnait autant à sa doctrine que d'admettre qu'une partie *irritable* était *sensible*. Les physiologistes modernes, adoptant

les vues de ce grand homme sur l'irritabilité, s'obstinèrent à y trouver des muscles, que cela s'accordât ou non avec ses vues sur la sensibilité. Monro en trouva deux, l'un circulaire, l'autre à fibres longitudinales ; M. Maunoir les retrouva ; MM. Home et Bauer y ont ajouté le muscle circulaire de la membrane hyaloïde. Les fibres de l'iris existent circulaires et longitudinales, comme l'ont dit les deux premiers anatomistes, quoiqu'ils diffèrent sur la position des premières. Tous les anatomistes les ont vues ou peuvent les voir. Mais ces fibres sont-elles musculeuses? Leur continuité immédiate avec les nerfs ciliaires détruit cette supposition. La raison sur laquelle on se fonde, c'est qu'elles sont *contractiles ;* or, il répugne à nos doctrines actuelles sur le système nerveux, d'admettre la *contractilité* au nombre des propriétés physiques des nerfs. Mais, si cette propriété existe réellement dans les nerfs ciliaires, la question des mouvements de l'iris me paraît résolue, et résolue sans des suppositions que repousse son organisation et sa texture.

« Ce phénomène de la contractilité des nerfs ciliaires est des plus intéressants. Si, après avoir ouvert l'œil sur un animal, on enlève avec soin un nerf ciliaire, aussitôt qu'on le saisit avec des pinces par l'une de ses extrémités, l'autre s'en rapproche en formant des spirales si rapprochées et si rapides, que dans moins de deux secondes le nerf est réduit au vingtième de sa longueur ; il se roule sur lui-même, se pelotonne. Si dans cet état on le plonge dans l'eau, il reprend sa longueur primitive, et, en le retirant, il se roule de nouveau comme la première fois. Sur l'homme, l'expérience réussit aussi un ou deux jours après la mort, pour ce qui concerne le redressement du nerf après son immersion dans l'eau.

« Chez les animaux à pupille fixe, il n'existe sans doute pas de nerf ciliaire ; je l'ai constaté chez la grenouille : on sait que chez ce batracien la pupille n'éprouve aucune mobilité, et qu'une disposition particulière garantit la rétine de l'action trop vive de la lumière. Les recherches les plus soignées n'ont

pu me faire découvrir les nerfs ciliaires, ni dans la texture de l'iris, ni dans le globe de l'œil. En sera-t-il de même chez les poissons à pupille immobile? Si cela est, la mobilité ou l'immobilité de cette membrane serait due à la présence ou à l'absence des nerfs ciliaires (1). »

RÉFLEXIONS CONCERNANT L'ABSORPTION DE L'OXYGÈNE PAR LE SANG;

Par M. MULDER.

L'étude des phénomènes de la respiration n'a pu tendre vers la vérité que lorsque les connaissances chimiques indispensables pour l'examen de ce sujet difficile ont acquis un certain degré de précision.

Lavoisier énonça le premier le fait qui domine toute cette question; la respiration, dit-il, est une combustion.

Cette proposition fondamentale étant justifiée, une question subsidiaire d'une haute importance restait à résoudre: quel est le lieu de l'économie où le sang subit les changements qui lui sont imprimés par l'organisation.

Plusieurs théories ont été successivement proposées pour combler cette lacune de la science physiologique. Suivant une explication qui remonte à l'époque de Lavoisier, on doit admettre que c'est dans le poumon même que s'opère la formation de l'acide carbonique, de l'eau, et la production de l'azote sous l'influence de l'oxygène introduit par l'inspiration dans les cellules de cet organe. Les partisans de cette opinion ont donc cru que les phénomènes d'oxydation que subit le sang ont exclusivement leur siége dans le parenchyme pulmonaire.

---

(1) *Anatomie comparée du cerveau, dans les quatre classes des animaux vertébrés, appliquée à la physiologie et à la pathologie du système nerveux*, pages 650, 651, 652 et 653, tom. II; Paris, 1826.

Cette première théorie, contre laquelle bien des objections s'élèvent *a priori*, régna néanmoins longtemps dans la science, mais fut généralement abandonnée après les travaux de M. Magnus. On admit avec ce savant que l'oxygène gazeux est simplement absorbé et dissous par le sang dans le poumon; qu'il est transporté à cet état par les artères, et que c'est par une force spéciale siégeant dans les capillaires que ce gaz se combine avec du carbone pour former de l'acide carbonique qui se dissout dans le sang, avec de l'hydrogène pour donner naissance à de l'eau. Le sang ainsi modifié est apporté par les veines au poumon, et là, en présence de l'air, il échange son acide carbonique contre de l'oxygène, et une série de phénomènes semblables aux précédents se reproduit de nouveau.

M. Magnus est arrivé à formuler ces résultats après un travail difficile et long (1), dans lequel il démontre l'existence dans le sang de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'azote. Cette explication des phénomènes chimiques de la respiration semblait être définitivement passée dans la science, lorsque M. Gay-Lussac a montré (2) que la théorie de M. Magnus ne peut être admise que si ses expériences prouvent :

1° Que le sang veineux doit contenir de l'acide carbonique, et, au cas où le sang artériel en contiendrait aussi, plus que ce dernier;

2° Que la différence des quantités d'acide carbonique de l'un à l'autre sang doit satisfaire aux exigences de la respiration;

3° Que la quantité d'oxygène absorbée dans le poumon par le sang artériel et abandonnée ensuite dans le trajet de la circulation doit également satisfaire et à la production de l'acide carbonique, et à celle de l'eau qui l'accompagne toujours dans l'acte de la respiration;

---

(1) *Annales de chimie et de physique*, tom. LXV, p. 169, 2e série.
(2) *Annales de chimie et de physique*, tom. XI, p. 1, 2e série.

4° Que le sang veineux doit contenir de l'azote, et plus que le sang artériel, au cas où celui-ci en contiendrait aussi.

M. Gay-Lussac, en discutant les résultats numériques obtenus par M. Magnus, a cherché à prouver que la solution de ces questions essentielles laisse beaucoup à désirer et que de nouvelles recherches sur ce sujet lui semblent nécessaires.

M. Magnus, dans un travail récent, s'est efforcé de réfuter les arguments du savant français, mais on pourra voir, en lisant le mémoire de M. Mulder que nous publions, que bien des expériences délicates restent encore à faire pour terminer un débat qui ne nous paraît pas devoir être favorable à la théorie de Magnus. . . . . (R...)

Il existe aujourd'hui deux opinions sur la manière dont l'oxygène de l'air se combine avec les éléments constituants du sang pendant la respiration. Suivant les uns, l'oxygène se dissout dans le sang et arrive jusque dans les capillaires libre de toute combinaison; c'est là seulement qu'il en contracte avec quelques-uns des principes contenus dans le fluide nourricier. Les autres, sans nier la dissolution primitive de l'oxygène gazeux, supposent que dès l'origine une portion plus ou moins grande de cet élément, absorbé dans le poumon par le sang, entre en combinaison chimique. Ces derniers admettent par conséquent que les phénomènes d'oxydation ont lieu dans les poumons, le ventricule gauche et les artères, tandis que les premiers, d'après Magnus, croient que les combinaisons ne s'opèrent que dans les vaisseaux capillaires.

Magnus (1) a fait, pour répondre aux objections présentées par Gay-Lussac à ses travaux précédents, de nouvelles recherches sur la quantité d'oxygène, d'azote et d'acide carbonique tenus en dissolution dans le sang.

Il résulte de ses expériences que si on agite du sang avec

---

(1) *Annales de Poggendorf*, 1845, n° 10, p. 177.

de l'air jusqu'à saturation, on peut en dégager au moyen du gaz acide carbonique 10 à 12,5 pour 100 du volume du sang en oxygène, et 1,7 à 3,3 en azote. Ces gaz ont été obtenus en employant de grandes quantités de gaz carbonique : ainsi par exemple dans une expérience 11,6 d'oxygène par 154 vol. d'acide carbonique.

Le même sang étant de nouveau agité avec de l'air, absorba alors 15,8 vol. d'oxygène pour lesquels il a fourni 138,4 vol. de gaz acide carbonique. Lorsque ce même sang a été agité de nouveau avec de l'acide carbonique, il a donné 9,9 vol. d'oxygène et a absorbé 92,1 vol. d'acide carbonique.

Magnus conclut de ces expériences et d'autres faites dans le même sens, que le sang artériel doit renfermer seulement de l'oxygène en dissolution ; que ce gaz est conduit par lui jusqu'aux vassseaux capillaires où il concourt à la formation de produits oxygénés qui n'existent pas dans le liquide nourricier avant cette action ; que le gaz carbonique est simplement dissous dans le sang veineux comme l'oxygène l'est dans le sang artériel, et que par conséquent ni l'oxygène ni l'acide carbonique ne forment de combinaisons chimiques dans le sang soit artériel, soit veineux.

Il nous semble que les expériences de Magnus ne prouvent pas toutes les propositions qu'il en déduit. En effet, il ne s'agit pas de savoir si le sang peut ou ne peut pas dissoudre de l'oxygène, mais bien si cet oxygène ne forme pas des combinaisons chimiques avec les éléments du sang, en partie dans les poumons, en partie dans les artères.

Pour examiner cette question, il faut, d'après mon opinion, faire ces expériences de manière à voir non pas combien d'oxygène on peut dégager du sang saturé d'air, en employant le gaz acide carbonique, mais combien d'oxygène est absorbé par du sang veineux ne contenant pas d'air; en second lieu, il faut voir quelle est la quantité d'oxygène que l'on parvient à dégager dans ce dernier cas au moyen de l'acide carbonique.

Supposons, par exemple, que du sang veineux privé d'air puisse absorber $^{16}/_{100}$ vol. d'oxygène et que l'on en puisse dégager par le gaz carbonique $^{12}/_{100}$, alors il est permis de croire que ces $^{12}/_{100}$ existent dans le sang comme oxygène non combiné, mais que les $^{4}/_{100}$ non dégagés par l'acide carbonique ont contracté une combinaison chimique : Magnus ne mentionne pas des résultats de ce genre.

D'après ce savant, le sang ne renferme aucune substance capable de former immédiatement des combinaisons chimiques avec l'oxygène ; il compare ce liquide à l'eau, qui se borne à absorber l'oxygène et l'azote en proportions déterminées. Mais il serait bien extraordinaire qu'un liquide offrant une composition aussi complexe, renfermant tant de substances soumises à des variations continuelles, ne se combinât pas avec l'oxygène. Il n'y a même pas un seul liquide végétal qui se borne ainsi à dissoudre ce gaz sans qu'il y ait de combinaison formée.

D'ailleurs le sang veineux ne renferme-t il rien qui soit capable de s'oxygéner ? Rien qui soit susceptible de subir la même influence n'arrive-t-il des veines dans les poumons ?

Tous les faits connus paraissent en opposition avec de telles hypothèses, et Magnus n'a pas démontré l'inexactitude de ces faits.

Sans doute on n'avance pas maintenant que tout l'oxygène éprouve une combinaison chimique dans les poumons ; mais il est permis de croire, comme je l'ai dit, que l'oxygène absorbé dans les poumons commence *au sein même de ces organes* son action sur la protéine, et que celle-ci se continue dans le ventricule gauche et se termine dans les artères. Mais Magnus affirme le contraire ; il nie toute oxydation, excepté celle qui a lieu, suivant lui, dans les vaisseaux capillaires ; aucun fait, nous l'avons prouvé, ne lui donne le droit d'énoncer une telle opinion.

Il s'agit donc de savoir non pas s'il se forme des produits oxygénés du sang dans les poumons, ce fait nous paraît in-

contestable, mais bien quelle est la quantité d'oxygène qui contracte des combinaisons dans le poumon, dans le cœur gauche, dans les artères; quelle est la proportion du même gaz qui entre à l'état de liberté dans les vaisseaux capillaires, et ce que deviennent ultérieurement l'un et l'autre. En attendant que des expériences précises aient donné la résolution de ces problèmes intéressants, il nous paraît important de réfuter quelques-unes des objections qui nous ont été faites par Magnus.

Au sujet de la coloration différente du sang veineux et du sang artériel, ce savant parle du pouvoir qu'a l'oxyde d'azote de colorer le sulfate de protoxyde de fer par simple dissolution; or, il est connu maintenant que dans ce cas il se fait une combinaison chimique. Car, si l'on fait passer de l'oxyde d'azote parfaitement pur dans une solution de sulfate de fer qui ne contient pas d'oxygène et que l'on empêche l'accès de l'air, la solution ne se colore pas; lorsque, au contraire, il y a de l'oxygène libre, il se forme une combinaison colorée étudiée et décrite par M. Peligot. On voit que cet exemple est peu concluant.

Suivant nous, le sang rouge vif ne devient pas sang rouge foncé par la simple dissolution du gaz acide carbonique, ou des acides et des alcalis qui lui donnent la même teinte; ce phénomène nous paraît dû à la production des nouvelles substances transparentes, qui, absorbant une plus grande quantité de rayons lumineux, font prendre au liquide l'aspect qu'il présente. Certainement ce fait ne prouve pas une combinaison chimique du gaz carbonique existant dans le sang veineux, mais bien une combinaison de l'oxygène avec quelques-uns des éléments du sang artériel.

Enfin Magnus nie la combinaison chimique de l'oxygène avec le sang artériel, parce que le sang du poumon n'est pas plus chaud que le sang des autres parties du corps, ce qui aurait lieu, dit-il, si l'oxygénation s'y opérait.

Remarquons que cette augmentation de température est combattue par l'évaporation d'eau, et par le sang veineux plus froid qui arrive à cet organe ; et que d'ailleurs l'oxydation, qui ne fait que commencer, ne peut pas produire une grande augmentation de température. Enfin disons que John Davy, Nasse, Becquerel et Breschet ont vu que le sang possède une température plus élevée dans le ventricule gauche, là où l'oxygène et le sang se mêlent intimement et se trouvent par conséquent dans des circonstances favorables aux combinaisons chimiques. Davy même a observé une augmentation de température en mêlant de l'oxygène avec le sang.

En résumé, le fait de la dissolution d'une proportion notable d'oxygène dans le sang est connue par les recherches de Magnus; mais il est impossible d'admettre avec lui, vu la quantité des éléments oxydables renfermés dans le sang artériel, que l'oxygène contenu dans ce liquide soit simplement transporté sans contracter de combinaisons jusqu'aux capillaires; nous pensons qu'une portion seulement du gaz a échappé aux combinaisons en arrivant dans ces vaisseaux.

BULLETIN ANALYTIQUE.

Expériences statiques sur la digestion ; par M. Boussingault (Académie des sciences, 21 septembre).

Dans le cours de mes recherches sur le développement de la graisse dans les animaux, dit l'auteur, j'eus occasion de constater que du riz retiré du gésier d'un canard cédait à l'éther notablement plus de matière grasse qu'il n'en renfermait avant d'avoir séjourné dans cet estomac. Cette observation était, au reste, assez peu importante, parce que cet accroissement dans la proportion des principes gras pouvait dépendre de ce que l'amidon avait été absorbé plus rapidement que l'huile, qui se serait en quelque sorte concentrée dans la partie de l'aliment qui, jusque-là, avait ré-

sisté à la digestion. Cependant, ayant reconnu depuis que le chyme sec de l'intestin grêle du même animal contenait près de 5 pour 100 de graisse, bien que le riz digéré n'en présentât que quelques millièmes, je crus devoir examiner ces faits avec attention; car non-seulement ils indiquaient que les divers principes immédiats sont absorbés par les organes digestifs avec des pouvoirs fort différents, mais, de plus, ils étaient de nature à faire supposer que, dans certaines circonstances, la graisse répartie dans les produits de la digestion pouvait bien excéder celle qui se trouvait dans la nourriture; et, dans ce cas, il y avait à rechercher si la matière grasse dérivait de la fécule ou de l'albumine qui entrent, l'un et l'autre, dans la composition du riz.

Tels sont les motifs qui ont engagé M. Boussingault à entreprendre les expériences dont nous allons présenter les résultats; en les exécutant, l'auteur a eu particulièrement en vue de comparer le poids de la matière alimentaire ingérée, au poids de la matière digérée ou en voie de digestion, afin d'en conclure, par différence, celui de la matière assimilée dans l'organisme, ou éliminée par les voies respiratoires. Les conséquences auxquelles il est arrivé lui semblent devoir jeter quelque lumière sur plusieurs points, encore fort obscurs, de la nutrition.

Les observations ont été faites sur des canards. Dans les recherches de ce genre, il y a beaucoup d'avantage à pouvoir ingérer les aliments afin de ne rien laisser à la volonté de l'animal, chez lequel la répugnance à prendre telle ou telle nourriture n'est pas toujours surmontée par le sentiment de la faim.

La méthode généralement suivie consistait à priver les canards de nourriture pendant trente-six heures, en leur laissant de l'eau à discrétion; alors on les gavait, puis on les plaçait dans une boîte disposée de telle sorte qu'il devenait facile de recueillir les déjections. Après un certain nombre d'heures, indiqué dans la description de chaque expérience, on tuait l'animal, et l'on retirait des divers organes les matières qui s'y rencontraient. On pesait ces matières avant et après leur dessiccation, et elles étaient ensuite traitées par l'éther; on reprenait par l'eau chaude le résidu laissé par la dissolution éthérée, afin d'enlever les substances solubles; c'est alors seulement qu'on pesait la matière grasse, après l'avoir parfaitement desséchée. Les déjections, toujours très-aqueuses, ont été dosées à l'état sec; lavées et séchées de nouveau, on les traitait par l'éther: quelquefois on a extrait l'acide urique du résidu insoluble dans l'eau.

Pour atteindre le but proposé, il devenait indispensable de connaître, afin d'en tenir compte, la matière renfermée dans les intestins au commencement de chaque expérience, alors que l'animal avait passé un jour et demi sans manger. L'auteur a dû aussi déterminer le poids des déjections émises pendant l'inanition, et doser la graisse contenue dans ces matières. Ces recherches préliminaires ont permis de constater ce fait curieux, qu'un oiseau qui ne prend que de l'eau a néanmoins dans ses intestins une quantité de substance sèche qui ne diffère pas considérablement de celle qui s'y trouve lorsque l'animal est abondamment nourri.

Il nous serait impossible de reproduire ici dans tous leurs détails les résultats constatés par M. Boussingault; il nous suffira d'indiquer les résultats généraux :

En moyenne, la graisse retirée de l'appareil digestif d'un canard après trente-six heures d'inanition et représentée par. .	0 g.	17
La matière intestinale sèche, par.	2	36
Les déjections desséchées rendues en vingt-quatre heures, par.	2	75
L'acide urique de ces déjections, par.	0	27

On a admis dans les expériences comme constants les nombres qui expriment la quantité de graisse et celle de la matière intestinale.

Les substances alimentaires avec lesquelles M. Boussingault a expérimenté sont le riz, le fromage, le lard, le cacao, l'amidon, le sucre, la gomme, l'albumine, la fibrine, la gélatine, la chair musculaire, etc.

Dans l'alimentation avec le riz, on a reconnu que la portion assimilée suffisait aux besoins de la respiration, lesquels, pour un canard pesant 1 kil. 33, ont exigé 42 grammes de carbone par jour, soit un peu moins de 1 gramme par heure.

Avec le fromage, l'analyse a montré que, par heure, il y a eu 2 grammes 50 de fromage assimilé ou brûlé, lesquels renferment 0 gramme 57 de graisse. Le carbone qui s'y trouve est dans la proportion de 1 gramme 50.

Avec l'amidon et avec le sucre, la portion de fécule absorbée a porté dans l'économie une quantité de carbone presque double de celle qui est nécessaire pour entretenir la respiration.

La presque totalité de la gomme ingérée s'est retrouvée dans les déjections.

Avec la gélatine, un canard en a absorbé 4 grammes 02 par heure, lesquels renferment 2 grammes 04 de carbone. De plus, les excréments contenaient une proportion considérable d'acide urique : d'où M. Boussingault se croit fondé à penser que la gélatine joue un rôle plus important dans la nutrition qu'on ne l'a cru en dernier lieu.

D'après les vues si élevées de M. Dumas sur la digestion, dit M. Boussingault, cette fonction se compose de deux ordres de phénomènes : elle remplace les matériaux du sang incessamment détruits par la respiration, en même temps qu'elle restitue ou qu'elle ajoute de nouvelles parties à l'organisme. Les produits de la digestion doivent donc suffire, d'une part, à la combustion respiratoire, source de la chaleur animale, et, de l'autre, à l'assimilation. J'observerai que, de ces deux phénomènes, celui de la respiration semble être le plus indispensable : un animal privé de nourriture respire et n'assimile pas. Tout régime qui n'introduit pas dans le sang les éléments nécessaires à l'entretien de cette fonction conduira tôt ou tard à l'inanition. En effet, chaque être vivant, pour assurer son existence, doit, avant tout, développer, dans un temps donné, une certaine quantité de chaleur ; il doit donc aussi recevoir, dans le même espace de temps, une certaine quantité d'éléments combustibles. Réduite à cette stricte dose, la nourriture ne suffirait pas encore, parce qu'elle ne réparerait pas les pertes qui ont lieu par diverses sécrétions qui ne cessent pas de se manifester, même durant la diète la plus absolue ; aussi, lorsqu'une ration ne fournit pas ce qui est nécessaire pour subvenir aux dépenses des fonctions respiratoires, on peut conclure rigoureusement que cette ration est incapable d'entretenir la vie.

Les résultats exposés dans ce mémoire, en montrant que l'albumine, la fibrine, le caséum, bien qu'absorbés en proportion considérable par les voies digestives, ne fournissent pas assez d'éléments combustibles à l'organisme, expliquent, selon M. Boussingault, pourquoi ces mêmes substances, si éminemment propres à l'assimilation, deviennent cependant des aliments insuffisants quand elles sont données seules. « Pour qu'elles nourrissent complétement, dit en terminant l'auteur, il faut qu'elles soient unies à des matières qui, une fois parvenues dans le sang, y brûlent en totalité, sans se transformer en corps qui sont aussitôt expulsés, comme cela arrive à l'urée et à l'acide urique ; aussi ces substances alimentaires essentiellement combustibles, comme l'amidon, le sucre, les acides organiques, et je me hasarde à y join-

dre la gélatine, entrent-elles toujours pour une proportion plus ou moins forte dans la constitution des aliments substantiels. Ce sont ces différentes matières qui se consument aussitôt qu'elles sont entrées dans le système circulatoire, que M. Dumas a désignées depuis longtemps sous le nom d'*aliments respiratoires*, indiquant ainsi que leur rôle principal est de contribuer à la production de la chaleur animale et d'économiser, en quelque sorte, les matériaux azotés, plus spécialement destinés à l'assimilation. Les recherches que je viens de présenter m'autorisent à ajouter à ces ingénieuses considérations, que si, comme chacun sait, les substances albuminoïdes ne peuvent pas être remplacées en totalité dans la nutrition par des matières non azotées, elles ne peuvent pas davantage être substituées totalement à ces dernières, et que, de toute nécessité, l'albumine, la fibrine, le caséum, pour devenir une nourriture substantielle, doivent être associés à un aliment respiratoire.»

M. Thénard demande la parole à la suite de cette communication. Je prierai les physiologistes et en particulier M. Dumas, dit-il, de me dire s'ils pensent que des animaux renfermés dans des cages digèrent aussi bien que des animaux en plein air. Les animaux auxquels on ingère de force des aliments, digèrent-ils ces aliments aussi bien que ceux qui ne mangent qu'à leur faim? Ce ne sont point des objections que j'entends faire au beau travail de M. Boussingault, mais ce sont des questions sur lesquelles j'appelle l'attention des physiologistes, parce qu'elles me semblent d'une grande importance pour l'appréciation de pareils résultats. Je pense que M. Boussingault voudra bien chercher à s'assurer de ce qu'il en est à cet égard, afin de légitimer toutes les conséquences qu'il déduit de ses expériences. J'avais déjà fait ces observations à l'occasion de la gélatine.

Autre remarque: lorsqu'on donne à des animaux des aliments azotés, ils rendent de l'acide urique en grande quantité. Cette quantité est moindre ou nulle, suivant que les aliments azotés sont donnés en moindre ou nulle quantité. On sait que ces résultats ont été établis par des expériences de Wollaston.

Caractères microscopiques du cancer; par M. Sédillot (Académie des sciences, 14 septembre.)

L'auteur résume les nouvelles recherches qu'il a faites sur ce sujet, par les propositions suivantes:

Les caractères assignés au cancer par la pathologie et l'anatomie pathologique sont insuffisants, dans un grand nombre de cas, pour assurer le diagnostic. Les douleurs lancinantes, l'aspect bosselé, la dureté, l'élasticité, le ramollissement, l'ulcération, l'envahissement des tissus en contact, l'altération générale de la constitution, l'examen anatomique et la récidive après l'ablation sont des circonstances communes à diverses tumeurs épithéliales, fibrineuses, graisseuses, cystoïdes, et à quelques autres lésions moins bien connues.

L'étude combinée des caractères pathologiques et microscopiques des tumeurs supposées cancéreuses nous a conduit à les ranger en cinq classes :

A. Tumeurs offrant tous les caractères pathologiques et microscopiques du cancer.

B. Tumeurs offrant tous les caractères pathologiques du cancer, mais appartenant évidemment à d'autres genres, comme le prouve l'inspection microscopique.

C. Tumeurs n'offrant pas les caractères bien tranchés du cancer, quoique le microscope les rattache à cette affection.

D. Tumeurs dont les caractères pathologiques sont ceux du cancer et que nous croyons telles, sans que le microscope confirme ou infirme nettement cette opinion.

E. Tumeurs dont la nature reste incertaine, en dépit de nos connaissances pathologiques et microscopiques.

La pathologie étant souvent incapable, avec ses moyens d'investigation, d'apprécier sûrement la nature d'une tumeur réputée cancéreuse, nous devons demander au microscope la solution du problème. A ce point de vue, le cancer est constitué par un élément nouveau, sans analogue dans l'économie, ayant une vie propre et des formes distinctes qui peuvent, dans la plupart des cas, servir de base à un diagnostic précis.

La cellule cancéreuse offre des dimensions susceptibles d'atteindre jusqu'à dix fois le diamètre d'un globule de sang.

Deux modes d'origine distincts président à l'origine de la cellule cancéreuse. Tantôt elle commence dans un liquide amorphe (blastème), sous forme de noyaux (cystoblastes), et arrive ensuite à son développement complet; tantôt elle prend naissance et subit ses phases d'accroissement dans une cellule préexistante (génération endogène), où l'on aperçoit des noyaux et des nucléoles qui échappent, par déhiscence ou morcellement, de la cellule mère à leur époque de maturité.

Les autres éléments que l'on trouve assez souvent associés au cancer sont : les tissus cellulaires et fibreux, la graisse, des globules granuleux, la mélanose, le sang, le pus, des cristaux de cholestérine, etc. Les corps fusiformes ou cellules en voie de transformation fibrilleuse sont très-communs.

L'apparition d'un cancer indique une prédisposition constitutionnelle originelle (hérédité) ou acquise, dont l'existence peut être soupçonnée, mais n'est jamais démontrée que par la manifestation de la maladie.

La prédisposition reste latente ou se traduit par les productions de l'élément cancéreux.

Toutes les irritations locales entraînent des congestions sanguines permanentes, les traumatismes avec dépôts fibrineux ; enfin les activités morbides quelconques développées sur tel ou tel point de l'économie peuvent devenir la raison d'être un cancer, chez les individus prédisposés.

La diathèse ou cachexie cancéreuse paraît, dans quelques cas rares, envahir très-rapidement l'économie et précéder ou au moins accompagner la manifestation locale d'un ou de plusieurs cancers.

Le traitement est palliatif, curatif ou préventif, selon les indications : palliatif, si la cachexie est manifeste, le cancer intense, multiple et inaccessible, en tout ou en partie, aux procédés chirurgicaux ; curatif, dans tous les cas où la constitution est encore saine, le cancer circonscrit susceptible d'être en totalité détruit par les caustiques ou enlevé par le bistouri.

Ces préceptes n'infirment pas la recherche de remèdes spécifiques ou anticancéreux.

Le traitement prophylactique consiste à prévenir et à combattre toutes les causes de l'évolution cancéreuse, chez les individus sains en apparence ou déjà opérés d'un cancer, et par conséquent prédisposés à cette affection,

Le traitement chirurgical prophylactique préviendra ou fera disparaître de l'économie tous les foyers d'irritation plus ou moins susceptibles de dégénérer.

Expériences pour constater si la bile joue dans l'économie animale un rôle essentiel pour la vie; par Th. SCHWANN, professeur à Louvain (Mémoire lu à l'Académie royale des sciences de Bruxelles, le 6 juillet 1844, et imprimé dans le tome XVIII des Mémoires de cette académie; Bruxelles, 1845).

Voici les conclusions de ce travail :

1° La bile n'est pas une substance purement excrémentitielle, elle joue encore, après sa sécrétion, un rôle essentiel pour la vie.

2° La bile est tout aussi indispensable pour les animaux jeunes que pour les adultes. Les premiers paraissent encore moins supporter son absence que les derniers.

3° Si la bile n'arrive pas dans l'intestin, ce défaut se fait sentir chez des chiens ordinairement dès le troisième jour par une diminution du poids. La mort arrive chez des chiens adultes : terme moyen, après deux ou trois semaines, quelquefois plus tôt, quelquefois plus tard.

4° La mort est précédée de symptômes d'une nutrition incomplète, grand amaigrissement, faiblesse musculaire, chute du poil. Pendant l'agonie, il y a de légères convulsions.

5° La bile qui, à l'état normal, arrive dans le duodénum, ne peut être remplacée par la bile que lèchent les chiens et qui arrive ainsi dans l'estomac.

6° Cette bile avalée ne trouble pas non plus la digestion dans l'estomac; elle n'exerce ni une influence avantageuse, ni une influence nuisible sur la nutrition de l'animal.

M. Schwann continue ces expériences et il se propose de déterminer le rôle que joue la bile dans la digestion des aliments. Ajoutons encore que les chiens qui ont survécu et qui ont été sacrifiés ensuite, ont tous présenté une reproduction du conduit cholédoque; cette reproduction a toujours lieu, si la fistule se ferme sans qu'il y ait des symptômes d'ictère. MANDL.

Sur l'ouverture aérienne de la tortue; par M. F. SIBSON (Société royale de Londres, mars 1846).

L'ouverture externe du passage aérien de la tortue est tellement disposée à la partie supérieure de la tête, que l'animal peut respirer pourvu qu'une petite portion de sa tête se trouve au-dessus de l'eau. En descendant dans le crâne entre les os crâniens et faciaux,

le tube est partagé par une plaque osseuse mince en deux canaux nasaux qui forment au delà de cette cloison un seul tube musculaire s'ouvrant à sa partie inférieure dans le pharynx par une ouverture resserrée à travers laquelle le larynx s'avance dans le pharynx pour le partager en deux canaux. Une série de poches, au nombre de cinq, susceptibles d'une grande dilatation et pourvues d'un appareil musculaire pour retenir ou expulser ce qu'elles renferment, communique par de larges orifices avec les canaux nasaux, et paraît correspondre, par sa situation, avec les cavités et sinus frontaux et les cellules ethmoïdales. L'auteur donne une description anatomique détaillée de ces muscles, et fait connaître leurs modes d'action, les dispositions de l'appareil étant telles, que le passage extérieur peut être fermé ou bien ouvert au-dessus ou au-dessous des poches antérieures. Lorsque le passage extérieur est fermé, les poches postérieures peuvent être distendues et les antérieures vidées, tandis que l'inverse a lieu lorsque le passage est ouvert. L'usage de ces poches paraît être de faire surnager la tête de manière que la tortue venant des profondeurs de l'eau, l'ouverture de la respiration arrive la première à la surface ou permette à l'animal de dormir dans cette position pendant que tout le reste de son corps est immergé dans l'eau.

Sur le mouvement de la portion lombaire de l'épine dorsale chez les oiseaux; par M. G.-O. Fleming (Société royale de Londres, mars 1846).

L'auteur cite des passages des ouvrages de Cuvier, Blumenbach, Tiedemann, Macartney, Vicq d'Azyr, Carus, Earle et Roget, pour prouver que l'opinion dominante parmi les savants en physiologie comparée, c'est que les portions dorsale et lombaire de l'épine forment une structure rigide n'admettant pas la plus légère flexion perceptible. Mais d'après ses observations sur la forme des surfaces des articulations des vertèbres lombaires, qui paraissent adaptées au mouvement latéral, l'auteur a été amené à la conclusion que, quoique la flexion dans le plan médial soit réellement nulle, il y a cependant une légère flexion latérale. Le nombre des articulations dans cette partie de l'épine varie dans les différents oiseaux; ainsi dans les mouettes il y a plusieurs articulations dans les portions dorsale et lombaire, tandis que dans le paon il n'y a qu'une seule vertèbre mobile, les autres dorsales étant soudées ensemble et toutes les vertèbres lombaires étant consolidées et ankylosées avec le

sacrum pour former ainsi deux pièces solides et immobiles entre lesquelles la vertèbre mobile est placée. La flexion de l'épine en avant ne peut avoir lieu à cause de la largeur considérable des apophyses et de leur saillie à angle droit avec le corps des vertèbres, et fréquemment aussi par l'addition d'un certain nombre d'os minces, plats et longs, appliqués par leur surface plane de chaque côté des apophyses de l'épine, et enfin par de forts ligaments plats, situés entre chaque apophyse, comme le ligament de la nuque des quadrupèdes herbivores. Afin d'éviter toute pression sur le cordon médullaire pendant la flexion latérale de cette partie de l'épine, le canal spinal s'élargit latéralement aux centres du mouvement. — Ce mémoire est accompagné de dessins représentant les parties décrites.

Nouvelles recherches sur le système nerveux de l'utérus; par M. R. Lee (Soc. roy. de Londres, avril 1846).

L'auteur annonce que le 8 avril 1838 il découvrit, en disséquant un utérus fécondé, une organisation qui avait une ressemblance frappante avec les plexus ganglionnaires des nerfs, et qu'au mois de décembre suivant il put suivre, sur un autre utérus également fécondé, les nerfs sympathique et spinal dans ces nouvelles structures. Il pria divers anatomistes distingués d'examiner ses dissections et de les comparer avec des dissections semblables d'utérus non fécondés qu'il avait faites dans le courant de la même année. Il cite ensuite avec détails les opinions de plusieurs de ces anatomistes qui paraissent pour la plupart favorables au sentiment de l'auteur, savoir, que l'organisation en question ne consiste pas uniquement en tissus fibreux, mais possède le caractère des nerfs, et que les organes augmentent en volume avec l'augmentation de l'utérus pendant la grossesse. Néanmoins, parmi les personnes auxquelles le cas a été soumis, deux ont déclaré que leur opinion, fondée d'ailleurs sur des observations faites au microscope, était que les filaments considérés par l'auteur comme des nerfs étaient des bandes de tissu élastique, mais non pas des plexus nerveux; et c'est à la suite de cette déclaration que l'auteur retira le mémoire qu'il avait présenté le 12 décembre 1839 à la Société royale. M. Lee fait connaître ensuite les recherches subséquentes qu'il a faites sur ce sujet et qu'il a étendues aux parties correspondantes chez quelques gros quadrupèdes, et il a obtenu une masse de preuves impo-

santes qui confirment sa première opinion. Il allègue aussi le témoignage de plusieurs observateurs, indépendamment de ceux cités déjà, et qui sont tous d'accord avec lui ; enfin il considère ses derniers travaux sur ce sujet comme établissant définitivement le fait que les nerfs de l'utérus augmentent considérablement de volume pendant l'état de grossesse de cet organe. Il termine en faisant connaître le rapport de M. J. Dalrymple sur les nerfs de l'utérus d'après les préparations de l'auteur, rapport qui vient encore à l'appui de son opinion.

Nouvelles recherches concernant le mode de terminaison des nerfs dans les corpuscules de Pacini; par PAPPENHEIM (Académie des sciences, 26 octobre).

M. Denonvilliers a déjà donné dans ces *Archives* un historique complet des recherches concernant les corpuscules de Pacini. On se rappelle que ces organes se composent de plusieurs capsules emboîtées les unes sur les autres, ayant un canal central qui renferme une fibre nerveuse élémentaire. Le mode de terminaison de cette fibre, n'étant pas encore suffisamment étudié, a été le sujet des observations de M. Pappenheim, qui résume de la manière suivante ses recherches :

« Déjà, à plusieurs reprises, j'avais vu, ainsi que mes devanciers, deux fibres primitives pénétrer dans la cavité d'un corpuscule de Pacini. Je supposais d'abord que c'était là la règle générale, et que la terminaison en forme d'arcade ne m'échapperait pas. Cependant, après en avoir soumis des centaines à un examen microscopique, j'acquis la certitude que la plupart ne recevaient qu'une seule fibre.

« Ces jours-ci, à la suite de nombreuses tentatives, je suis enfin parvenu à découvrir une véritable terminaison en forme d'anse, dans la cavité même de la capsule. Deux fibres nerveuses entraient dans le corpuscule, puis s'écartaient un peu : l'une marchait en ligne droite, l'autre formait des sinuosités, et enfin, toutes deux se réunissaient en formant une véritable arcade. Le hasard me fit bientôt remarquer une seconde arcade très-évidente dans le même corpuscule, tandis qu'une troisième l'était moins.

« Entraîné par l'observation d'une particularité que l'on avait vainement cherchée, et dont l'absence apparente avait même engagé un observateur éclairé (M. Valentin) à abandonner sa théorie de

terminaison constante des nerfs en arcade, j'allai plus loin, et bientôt je découvris quelques autres cas plus curieux encore.

« Un corpuscule de Pacini, examiné sous un faible grossissement, avait un aspect très-opaque. Sous un grossissement plus fort, on voyait une fibre primitive s'entortiller de la manière la plus bizarre dans le canal même, former au moins une vingtaine d'arcades, et remplir ainsi la cavité entière du canal (1). S'il était permis de comparer cette structure à quelque formation animale plus connue, je citerais l'exemple des glandes sudorifiques, qui, comme l'on sait, offrent aussi un tube entortillé.

« Deux spécimens seulement m'ont offert ce type, qui ne permettaient pas de douter de leur nature nerveuse, attendu qu'on n'apercevait aucun tissu étranger qui leur ressemblât, et que la structure se voyait de la manière la plus distincte sur une fibre très-large.

« En poursuivant cette étude, je n'ai pas tardé à observer une anse dans l'espace situé entre les extrémités des deux corpuscules de Pacini. Les nerfs sortaient de deux corpuscules, et se joignaient en formant une anse maintenue dans une position fixe par le tissu cellulaire.

« Ce dernier cas était moins rare que le précédent. Une seule fois, il est vrai, il m'a semblé reconnaître que trois corps se trouvaient réunis par deux anses semblables. Cependant cet aspect était toujours très-rare, bien qu'il ne pût être confondu avec une anse formée par une fibre distendue. »

L'auteur s'occupe ensuite de la division de la fibre primitive qui existerait dans les capsules, suivant quelques auteurs. Voici l'opinion de M. Pappenheim à ce sujet :

« Il n'est pas très-rare de trouver, dans un corpuscule de Pacini, un canal qui se bifurque à l'extrémité du corpuscule. Comment se conduit alors la fibre primitive, unique, qui y pénètre ?

« Il y a réellement une bifurcation de la fibre primitive. J'avais douté de la réalité de ce fait, attendu que les anciennes observations de M. Schwann sur le mésentère de la grenouille étaient re-

(1) Il n'est pas exact d'appeler ces sinuosités du nom d'*arcades*; ce nom, à ce qu'il nous semble, devrait être réservé aux connexions d'une fibre élémentaire avec une autre provenant d'un tronc voisin.

gardées comme suspectes par d'autres observateurs, qui n'avaient voulu voir dans ces prétendues fibres nerveuses que des fibres du tissu cellulaire; celles plus récentes de MM. Savi et Colamati, sur les nerfs de l'organe électrique de la torpille, excitaient des doutes très-forts, puisque la superposition et l'entre-croisement de deux fibres n'avaient pas été pris en considération par lui, et qu'enfin, le faible grossissement dont il avait fait usage ne permettait guère de mettre le fait hors de doute. Aujourd'hui, l'idée ancienne, émise d'abord par M. Schwann, prend de plus en plus de consistance. M. Kroln m'a dit également avoir observé une bifurcation des fibres primitives.

« Voici ce que je puis ajouter :

« Ce qui me frappait, c'était le grand nombre de cas où la cavité des corpuscules de Pacini était fendue, et j'arrivais bientôt à voir une série complète, à commencer par une faible fente à l'extrémité (pôle), jusqu'à la division presque complète à la base : dans ce cas, c'était l'arrangement des membranes externes autour des pôles des corpuscules qui indiquait, d'une manière évidente, que les deux capsules appartenaient à un corpuscule simple. Le rapport des nerfs était exactement le même que celui des capsules. On poursuivait le phénomène depuis le commencement d'une division d'une fibre primitive (qui, cette fois, ne pouvait pas être prise pour la sortie de la moelle à travers la gaîne, sous forme de hernie, car les rameaux étaient tout droits) jusqu'à la formation complète des deux fibres entières.

« Avant de terminer, je dirai quelques mots concernant le développement de ces corpuscules. Sur des fœtus de chats de 4 pouces, chez six sujets examinés, je n'ai trouvé aucune trace de ces corps. Sur des fœtus de 4 pouces et demi, j'en trouvai, mais en très-petit nombre. Ils étaient disséminés, sans ordre apparent, bien que la plupart longeassent les troncs des nerfs. Les moins développés n'étaient composés que de cellules qui s'adossaient les unes aux autres. On n'y voyait aucune cavité, et, de plus, il était impossible de reconnaître le passage d'un nerf. On apercevait seulement la liaison du nerf avec le pédoncule, mais sa marche ultérieure échappait à l'œil de l'observateur. Dans des corpuscules plus développés, les stries concentriques commençaient à devenir visibles à la périphérie, mais sur un espace très-limité. Le centre était transparent et commençait à devenir creux. Le nerf qui y entrait changeait de structure, devenait plus pâle et plus aplati, et diminuait même un peu de volume. Arrivé dans la capsule même,

parfois il conservait la même largeur dans toute son étendue; d'autres fois, il s'amincissait vers le pôle; d'autres fois, encore, il montrait plusieurs étranglements variables sur son trajet, ce qui porte à croire que cette fibre nerveuse était plutôt molle que solide. La terminaison dans le corpuscule n'était pas toujours la même; mais, dans la plupart des cas, elle était en forme de bouton, après que la fibre avait subi un petit étranglement. Le bouton était alors toujours plus opaque que le reste de la fibre, et ressemblait plutôt à la fibre nerveuse à son entrée dans le corpuscule. Tantôt il était en ligne droite avec la fibre nerveuse, tantôt le nerf se courbait, puis, après un court trajet, il se terminait dans ce bouton même.

« Le développement ultérieur s'opère progressivement par une disposition concentrique de la périphérie vers le centre, jusqu'à ce que celui-ci se trouve réduit à un canal étroit, comme on l'observe chez l'adulte. Peu à peu le volume du corpuscule augmente avec la largeur de la fibre, la structure se dessine aussi davantage, et les corpuscules mêmes se multiplient. Quant au développement de la fibrine nerveuse, sa structure devient évidemment plus distincte, du centre nerveux vers la périphérie.

« Dans le mésentère des chattes pleines, les corpuscules augmentent encore en nombre, phénomène qui se trouve d'accord avec les observations que les nerfs se multiplient sur la matrice humaine pendant la grossesse.»

BIBLIOGRAPHIE.

Hollaendische Beytraege zu den anatomischen und physiologischen Wissenschaften (Contributions hollandaises concernant les sciences anatomiques et physiologiques), publiées par J. Van Deen, F.-C. Donders et Moleschott; Utrecht et Dusseldorf, 1846.

L'Ateneo, compilato da'professori Folinea, de Giulio, de Martino, Carelli, Cicoone; Naples, 1846.

Nous annonçons avec plaisir la publication de deux nouveaux journaux s'occupant d'une manière spéciale des sciences anatomiques et physiologiques. Le premier a deux éditions: une hollandaise, l'autre allemande; il paraît en cahiers, à des époques indéterminées. Le premier cahier publié renferme des additions au mémoire de Moleschott sur la *terminaison des branches*, dont nous

avons déjà parlé dans notre mémoire sur les poumons ; des recherches faites sur la *moelle allongée des grenouilles*, par Van Deen ; des réflexions sur la manière dont l'*oxygène* est absorbé par le sang, par Mulder (voy. plus haut, p. 335); un excellent travail histologique et microchimique sur les *tissus*, par Donders, sur lequel nous reviendrons prochainement, etc. Cette entreprise mérite tout encouragement, car les travaux publiés jusqu'à présent en hollandais étaient presque entièrement perdus pour le monde savant.

Le recueil mensuel italien, dont nous recevons les premiers cahiers, est en partie seulement consacré à l'anatomie et à la physiologie. Nous y remarquons un mémoire de Ciccone, concernant la *pression de l'air atmosphérique*, sous le point de vue physiologique et pathologique; un résumé de la discussion sur l'*ovulation spontanée*, par de Martino ; un mémoire du même auteur sur les *vaisseaux chilifères*, dans lequel il nie avec raison l'existence d'ouvertures dans les cellules de l'épithélium des villosités, contrairement à l'opinion de MM. Gruby et Delafond; une autre note du même auteur sur les zoospermes de la raie, que nous avons publiée (p. 322), et enfin plusieurs extraits des journaux étrangers.

MANDL.

Ricerche ed esperimenti intorno alla formazione della cotenna del sangue ed al sua valore sintomatico nelle malattie (Recherches et expériences sur la formation de la couenne du sang, etc.); par Jean POLLI. Milan, 1843.

Di un nuovo metodo d'analisi del sangue, ad uso principalmente de' clinici (Sur une nouvelle méthode d'analyser le sang, etc.); par le même. Milan, 1845.

Dello stato della fibrina del sangue nelle infiammazioni (Sur la fibrine dans l'inflammation); par le même. Milan, 1845.

Après avoir discuté les diverses circonstances qui peuvent accidentellement modifier l'apparition de la couenne, l'auteur s'occupe, dans le premier de ces mémoires, des causes qui produisent la coagulation du sang en dehors de l'organisme et qui par conséquent, selon l'auteur, amènent la coagulation plus ou moins accélérée du sang selon le genre de la maladie. La coagulation du sang ne dépend, d'après M. Polli, ni de l'interruption du mouvement, ni de la diminution de la température, ni du contact de l'air, ni du dé-

gagement de l'acide carbonique; mais c'est une véritable mort. L'auteur regarde par conséquent la liquidité du sang en dehors des vaisseaux comme un état de résistance contre la décomposition.

Quant au phénomène de la coagulation du sang lui-même, M. Polli dit que c'est une véritable cristallisation. Nous ne croyons pas cette comparaison exacte, car les corps cristallisables peuvent être obtenus à volonté à l'état de cristallisation ou de dissolution. Nous connaissons en outre les causes de chaque cristallisation, et celles-là sont précisément encore inconnues pour la coagulation du sang.

Nous croyons M. Polli plus heureux dans ses recherches sur la fibrine du sang inflammatoire; elles méritent d'être confirmées. Conformément aux états progressifs de l'inflammation, dit l'auteur, la fibrine augmente d'abord en quantité; ensuite se forme la *bradifibrine* (couenne coriacée), et enfin la *parafibrine* (couenne gélatineuse). On peut voir ces divers états de la fibrine dans toute inflammation qui finit par la résolution; on peut aussi recueillir la parafibrine, par exemple, dans les ampoules des vésicatoires, avant la formation du pus. L'auteur pense que ces divers états de la couenne peuvent donner des renseignements précieux aux cliniciens sur la marche de l'inflammation. L'existence de la parafibrine, dit M. Polli, explique la coagulation des sérosités obtenues par la paracentèse, les couennes gélatineuses, etc.

Sans doute, pour avoir le droit de signaler ces états divers de la fibrine coagulée comme trois espèces différentes de fibrine, il serait nécessaire de faire connaître leur composition chimique. Mais ce n'était pas là l'intention de l'auteur; il s'est proposé uniquement de fixer l'attention des médecins sur les divers caractères physiques de la fibrine coagulée et de mieux classer ces états différents déjà connus par les observateurs. Ces observations méritent tout encouragement, car malheureusement on s'est, dans ces derniers temps, trop adonné aux recherches purement quantitatives, et l'on a étourdi les médecins avec des chiffres. Peut-être le dernier mémoire de M. Dumas sera-t-il un salutaire avertissement pour ces observateurs; espérons qu'il sera une digue contre les envahissements de la balance. Du reste, nous aurons prochainement l'occasion de revenir sur les travaux chimiques concernant le sang et publiés depuis quelques années; nous saisirons cette occasion pour discuter la valeur pratique des observations de M. Polli. MANDL.

Lectures on the urine and on the pathology, diagnosis and treatment of urinary diseases (Leçons sur l'urine et sur la pathologie, le diagnostic et le traitement des maladies urinaires); par John Aldridge, professeur de chimie à l'École de médecine, membre de la Société royale de Dublin, etc. Dublin, 1846; in-8°, 80 p.

Cette brochure donne un résumé de l'état actuel de nos connaissances sur l'état des urines dans presque toutes les maladies, et renferme en outre des observations nouvelles sur la pathologie et la chimie comparée des urines.

Sopra un nuovo mecanismo di microscopio specialmente destinato alle ricerche anatomiche e fisiologiche (Mémoire sur un nouvel appareil du microscope, destiné spécialement aux recherches anatomiques et physiologiques); par F. Pacini, di Pistoja. Bologne, 1845 (extrait des *Annali delle scienze naturali di Bologna*, novembre).

Cet appareil, qui peut instantanément être adapté à tout microscope, et que l'on peut en retirer également à volonté pour faire les préparations, est une espèce de compresseur qui facilite les recherches chimiques, galvaniques, les dissections, etc. Il nous est impossible de juger d'après les dessins, et nous aurions besoin de voir manœuvrer cet instrument pour en connaître l'utilité. Le nom de M. Pacini nous est un garant de la perfection de cet appareil; toutefois nous nous permettrons de faire une remarque à l'occasion d'un autre changement proposé par M. Paccini, et depuis longtemps exécuté en France: c'est l'application d'un prisme pour rendre le microscope, non pas vertical comme dans celui d'Amici, mais oblique. Eh bien! toute application d'un prisme est une source d'une perte de lumière considérable, perte qui empêche l'application des forts grossissements. Si l'on considère surtout la raison qui engage quelques observateurs à faire usage des prismes, on verra qu'elle est d'une importance bien minime. C'est pour éviter, disent-ils, à l'observateur une position forcée de la tête, position qui amène des congestions, etc. Et pourtant, il n'y a rien de plus facile que d'empêcher cette position, soit en haussant la chaise, soit en diminuant la hauteur de la table. Cela n'est-il pas bien préférable à tous les prismes? Du reste, nous sommes depuis longtemps opposé à ces appareils de toute sorte, et croyons le meilleur microscope, sans parler des lentilles, celui qui est le plus

simple. M. Pacini lui-même ne dit-il pas qu'un micrographe doit posséder un bon œil, un jugement sûr et une main habile? un savant ainsi doté aura-t-il besoin d'appareils?

MANDL.

Sopra l'organo elettrico del siluro elettrico del Nilo comparato a quello della torpedine e del gimnoto, e sull' apparachio di Weber nel siluro comparato a quello dei Ciprini (Mémoire sur l'organe électrique du silure électrique du Nil, comparé à celui de la torpille et du gymnote, etc.); par P. PACINI, di Pisteja. Bologne, 1846.

En s'occupant de la structure de ces corpuscules singuliers qui depuis portent le nom de l'auteur, M. Pacini s'est appliqué en même temps à étudier les organes électriques de plusieurs poissons, afin de connaître le rapport qu'il pourrait y avoir entre ces éléments divers. L'auteur a eu dernièrement l'occasion de faire quelques recherches sur deux silures du Nil qui lui avaient été envoyés. Le séjour prolongé de ces poissons dans l'alcool ne lui a pas permis d'examiner la terminaison des nerfs et les éléments histologiques de l'appareil; mais il a pu faire quelques observations d'anatomie comparée. Voici le résultat de ces recherches intéressantes :

L'appareil électrique du silure forme une couche plus ou moins épaisse, immédiatement sous la peau, et séparée des organes internes par une membrane fibreuse consistante. Cette séparation est si nette que le tronc entier de l'animal peut être énucléé et séparé complétement de l'enveloppe électrique, qui se compose, par conséquent, de la peau, de l'appareil électrique, et de la membrane fibreuse. Cette membrane fibreuse est unie au tronc par un tissu cellulaire lâche, mou, dans lequel M. Pacini a pu reconnaître tous les éléments du tissu cellulaire embryonnaire, c'est-à-dire d'un tissu cellulaire en voie de développement. Au-dessous de ce tissu cellulaire vient une couche adipeuse, dont l'épaisseur est proportionnelle à celle de l'appareil électrique.

En comparant ses travaux à ceux des auteurs, l'auteur dit que ni Geoffroy-Saint-Hilaire, ni Rudolphi n'ont connu cette couche de graisse, tandis que les autres particularités sont très-clairement décrites par le premier. Il est vrai, M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire dit : «Le peuple (d'Égypte) prétend que la graisse sous-cutanée de ce poisson possède d'importantes propriétés hygiéniques.» Mais M. Pacini suppose que ce peuple a pris l'appareil électrique placé sous la peau pour de la graisse sous-cutanée, ce qui est d'autant plus possible que, d'après Geoffroy-Saint-Hilaire père,

on prendrait cet organe électrique, au premier aspect, pour une couche de lard. M. Valenciennes n'a pas non plus reconnu cette couche de graisse, mais il a distingué plusieurs membranes qui existeraient entre l'appareil et les muscles; ces membranes, dit M. Pacini, sont imaginaires, produites par la macération et le déchirement du tissu cellulaire précédemment décrit, et que l'on pourrait de cette manière séparer en mille membranes.

Quant à l'appareil électrique lui-même, il se compose d'alvéoles octaédriques, recouvertes probablement d'un épithélium en pavé (Mayer et J. Davy ont décrit l'épithélium à cylindres des organes électriques de la torpille et du gymnote). En faisant une section verticale à la peau, à travers l'appareil électrique, toutes les alvéoles présentent la forme des losanges. Les parois de ces alvéoles se composent d'un tissu cellulaire serré.

L'auteur s'occupe ensuite des artères, des veines et des nerfs qui se rendent à l'organe électrique. Quant au nerf, M. Pacini a fait la découverte importante qu'il ne provient pas, ainsi que l'on a cru jusqu'à présent, du nerf vague, mais qu'il constitue la première paire des nerfs intervertébraux, pourvue d'un grand ganglion intervertébral. On sait, d'après les recherches de l'auteur, que la première et la seconde paire des nerfs intervertébraux manquent dans les cyprinoïdes, et que la moelle épinière est enveloppée, dans cet endroit, par un large anneau fibreux. Cet anneau manque chez le silure, à l'endroit où émane le nerf destiné à l'appareil électrique.

Le mémoire se termine par quelques considérations sur les osselets, dont il n'existe que deux chez les silures, à savoir, le marteau et l'étrier.

MANDL.

Statue à Geoffroy-Saint-Hilaire, dans sa ville natale.

La commune d'Étampes, ville natale de GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, a résolu de consacrer le souvenir de ce grand naturaliste au lieu qui l'a vu naître, en lui érigeant une statue. Appuyée par le gouvernement et assurée dès à présent du concours des hommes les plus éminents du pays, mais voulant rendre son monument aussi honorable que possible à la mémoire de celui qui en est l'objet, elle s'adresse aux savants et aux amis des lumières dans toute l'Europe, pour les prier de s'associer à son projet. Bien que GEOFFROY-SAINT-HILAIRE appartienne proprement à la France, dont sa gloire est un des titres, son nom, devenu européen, semble autoriser suffisamment une telle démarche. Puisque c'est un des priviléges de la science que ses progrès ne profitent pas seulement à la nation dans le sein de laquelle ils s'accomplissent, ne convient-il pas que tous ceux qui ont ressenti et admiré les rayons du génie soient appelés à le glorifier?

Le nom de GEOFFROY-SAINT-HILAIRE n'a pas besoin d'être vanté: tous ceux à qui nous nous adressons le connaissent. N'eût-il d'autre titre aux yeux de l'Europe savante que celui d'auteur de la *Philosophie anatomique*, ce serait assez pour justifier l'honneur que l'on va lui rendre. On n'a pas oublié que Goëthe mourant le présentait à l'Allemagne comme formant, en compagnie de Cuvier, pour notre siècle, un groupe équivalent à celui de Buffon et Daubenton pour le dix-huitième. C'est en effet Daubenton lui-même qui, le distinguant avec cette sûreté de coup d'œil qui appartient au génie, l'avait choisi, dès sa jeunesse, pour lui transmettre l'héritage de la zoologie, et c'est lui qui, à son tour, a su discerner et appeler à lui l'illustre Cuvier, dont l'antagonisme devait lui imprimer un mouvement si utile. Ces deux noms demeureront unis dans l'histoire par l'opposition même qui s'y rattache, et la postérité, qui s'ouvre déjà pour eux, ne les contemplera jamais l'un sans l'autre.

Une commission, composée de MM. ARAGO, DUMAS, DUMÉRIL, DUTROCHET, ELIE DE BEAUMONT, JOMARD, SERRES, DAVID (d'Angers), etc., veille à l'exécution de ce projet. Les souscriptions seront reçues à Paris, chez M. REGNIER, au secrétariat de la Faculté des sciences, et à Étampes, chez M. VÉNARD, membre du conseil municipal, trésorier.

Les noms des souscripteurs seront conservés sur des tablettes déposées dans l'une des salles de la mairie.

EXPÉRIENCES SUR L'ACTION PHYSIOLOGIQUE COMPARÉE DES CHLORURE, BROMURE ET IODURE DE POTASSIUM;

Par MM. BOUCHARDAT *et* STUART-COOPER.

La rareté du bromure de potassium avait empêché jusqu'ici de faire de nombreuses expériences physiologiques sur ce composé, et de l'employer habituellement pour les usages médicaux. Aujourd'hui que sa valeur vénale ne dépasse pas celle de l'iodure correspondant, c'est une lacune qu'il devient facile de combler.

Pour obtenir des résultats ayant une valeur scientifique, nous avons pensé qu'il convenait de ne pas borner nos expériences au bromure de potassium, mais à les étendre au chlorure et à l'iodure de la même base, et à suivre l'exemple donné par l'un de nous; d'étudier comparativement l'action de ces substances sur divers animaux choisis dans les groupes les plus importants de la série. Nous verrons que cette marche nous a conduits à plus d'un résultat inattendu, et combien on risque de s'égarer lorsqu'on se laisse guider par l'analogie sans consulter l'expérience.

Action comparée des chlorure, bromure et iodure de potassium sur les poissons.

Nous avons d'abord choisi des dissolutions contenant pour 1,000 grammes d'eau, 1 gramme de sel;

Première expérience. — Nous avons plongé un petit poisson meunier, du poids de 3 grammes, dans une dissolution d'un gramme de chlorure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il a succombé dans dix-sept heures.

Deuxième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson meunier, du poids de 3 grammes 10 centigrammes,

dans une dissolution d'un gramme de bromure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il est mort au bout de trente à trente-cinq heures.

Troisième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson meunier, du poids de 2 grammes 90 centigrammes, dans une dissolution d'un gramme d'iodure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il est resté plusieurs jours sans en paraître incommodé. Il est mort le dixième jour seulement.

Les résultats que nous avons obtenus en portant la dose des sels à 2 grammes pour 1,000 grammes d'eau ne sont pas moins nets.

Quatrième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson meunier, du poids de 3 grammes 40 centigr., dans une dissolution de 2 grammes de chlorure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il est mort dans sept heures.

Cinquième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson meunier, du poids de 3 grammes 90 centigrammes, dans une dissolution de 2 grammes de bromure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il est mort dans vingt-huit heures.

Sixième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson meunier, du poids de 3 grammes 60 centigrammes, dans une dissolution de 2 grammes d'iodure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il a résisté jusqu'au quatrième jour.

Septième, huitième et neuvième expériences. — Nous avons porté ensuite la dose d'iodure de potassium à 5 grammes dans 1,000 grammes d'eau, pour des poissons meuniers du poids de 4 à 7 grammes.

Ils y ont vécu de onze à quinze heures.

Nous avons opéré sur d'autres poissons que des cyprins, c'est-à-dire sur des caboches. Ces expériences sont moins

nettes, parce que ces poissons périssent plus facilement lorsqu'ils sont resserrés dans un espace limité.

Dixième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson caboche dans une dissolution d'un gramme de chlorure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il est mort au bout de douze heures.

Onzième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson caboche dans une dissolution d'un gramme de bromure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il est mort dans un espace de douze à quinze heures.

Douzième expérience. — Nous avons plongé un petit poisson caboche dans une dissolution d'un gramme d'iodure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Il est mort au bout de deux jours.

Voici déjà un résultat très-remarquable et tout à fait inattendu. D'après ce que nous connaissons sur les propriétés physiologiques du chlorure et de l'iodure de potassium, on aurait pu penser *a priori* que le premier serait infiniment moins actif que le second; c'est le contraire qui nous est démontré par les expériences précédentes.

Action comparée des chlorure, bromure et iodure de potassium sur les grenouilles.

Dans les expériences qui vont suivre nous avons plongé des grenouilles dans les solutions des sels. On apprécie ainsi beaucoup plus sûrement, comme nous l'établissons dans un travail que nous aurons l'honneur de présenter prochainement à l'Académie, l'action des substances toxiques sur ces animaux, qu'en les leur introduisant dans l'estomac.

Treizième expérience. — Nous avons plongé une grenouille dans une dissolution de 5 grammes de chlorure de potassium dans 1,000 grammes d'eau.

Elle y est morte dans deux jours.

Quatorzième expérience. — Nous avons mis une gre-

nouille dans une dissolution de 5 grammes de bromure de potassium dans 1,000 grammes d'eau.

Elle y est morte le troisième jour.

Quinzième expérience. — Nous avons mis une grenouille dans une dissolution de 5 grammes d'iodure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Elle n'y est morte que le sixième jour.

Pour obtenir des résultats plus nets, nous avons augmenté la proportion des sels.

Seizième expérience. — Nous avons dissous 10 grammes de chlorure de potassium dans 1,000 grammes d'eau, et nous y avons plongé une forte grenouille qui a succombé dans la sixième heure.

Dix-septième expérience. — Nous avons plongé une grenouille dans une dissolution de 10 grammes de bromure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Elle y est morte au bout de dix heures.

Dix-huitième expérience. — Nous avons plongé une autre grenouille dans une dissolution de 10 grammes d'iodure de potassium pour 1,000 grammes d'eau.

Elle n'y est morte qu'au bout de quarante-huit heures.

Dix-neuvième, vingtième et vingt et unième expériences. — Nous avons fait avaler à trois fortes grenouilles séparément :

A l'une	0,25	centigr.	de chlorure de potassium.
A une autre	0,25	—	de bromure de potassium.
A une autre	0,25	—	d'iodure de potassium.

Toutes en sont mortes en moins d'une demi-heure, en commençant par celle du chlorure.

Action du bromure et de l'iodure de potassium sur les poules.

Vingt-deuxième expérience. — 2 grammes de bromure

de potassium dissous dans la moindre quantité d'eau possible ont été donnés à une forte poule.

Malaise manifeste, selles liquides, les paupières se ferment fréquemment. Elle ne mange pas dans la journée, mais le lendemain ces phénomènes n'existaient plus.

Vingt-troisième expérience. — Nous avons fait avaler à une forte poule 2 grammes d'iodure de potassium dissous dans très-peu d'eau.

Il ne lui est survenu d'autre phénomène que l'abaissement de temps en temps des paupières.

Elle a refusé de manger pendant trois ou quatre heures, ensuite a recommencé à becqueter quelques grains d'orge.

Vingt-quatrième expérience. — 5 grammes de bromure de potassium dissous dans une très-petite quantité d'eau ont été donnés à une forte poule.

Elle est morte dans une heure et demie.

D'abord, et pendant quelque temps, il y a eu absence de tout phénomène anormal; plus tard nous avons remarqué que la crête se fonçait en couleur, et que l'oiseau ouvrait fréquemment le bec pour respirer : dans les dernières minutes elle se secouait fortement la tête, puis sauta brusquement et plusieurs fois à une hauteur de 3 à 4 pieds, et retombait non sur les pattes mais sur le tronc.

Vingt-cinquième expérience. — 5 grammes d'iodure de potassium dissous dans très-peu d'eau, et ingéré, comme précédemment, dans l'estomac d'une forte poule, au moyen d'un entonnoir, ont déterminé sa mort au bout de vingt à vingt-deux heures.

Chez les poules, comme chez les grenouilles et les poissons, le bromure de potassium agit plus puissamment que l'iodure de la même base.

Action de l'iodure, du bromure et du chlorure de potassium sur les lapins.

Nous avons opéré sans lier l'œsophage, et après l'avoir lié; les expériences par ce dernier mode n'ont pas pour ce cas spécial une valeur comparative plus grande à cause de la fréquence des évacuations alvines.

Vingt-sixième expérience. — Nous avons fait avaler à un lapin 10 grammes de bromure de potassium dissous dans 30 grammes d'eau.

Il en est résulté plusieurs vomissements, de violentes contractions abdominales, suivies de mort dans dix minutes.

A l'autopsie, nous avons trouvé l'estomac rempli de matières stercorales.

Vingt-septième expérience. — Nous avons fait avaler à un lapin 5 grammes de chlorure de potassium dissous dans 30 grammes d'eau.

Malaise manifeste, vomissement, diarrhée, rétablissement.

Vingt-huitième expérience. — Nous avons fait avaler à un lapin 5 grammes de bromure de potassium dissous dans 30 grammes d'eau.

Vomissement, diarrhée, rétablissement.

Vingt-neuvième expérience. — Nous avons mis à découvert l'œsophage d'un très-fort lapin, par lequel nous avons injecté dans l'estomac 10 grammes de bromure de potassium dissous dans 30 grammes d'eau. Aussitôt que l'injection a été faite, nous avons fait la ligature de l'œsophage.

Il est survenu bientôt des selles liquides abondantes, et l'animal est mort entre la douzième et la dix-huitième heure après l'injection.

A l'autopsie, nous avons trouvé le sang coagulé dans toutes les principales veines, et le cœur rempli de caillots sanguins.

Trentième expérience. — Nous avons injecté par l'œsophage dans l'estomac d'un fort lapin, 5 grammes de bromure de potassium dissous dans 30 grammes d'eau, et nous avons pratiqué de suite la ligature du premier de ces organes.

Il en est résulté une diarrhée qui a duré toute la journée. L'animal a demeuré souffrant jusqu'au surlendemain quand nous l'avons tué.

Nous avons commencé des expériences sur l'injection dans les veines des lapins, mais les effets sont trop énergiques. Nous avons dû préférer les chiens pour ce mode d'expérimentation. Quoi qu'il en soit, voici les résultats de deux expériences exécutées de cette manière.

Trente et unième expérience. — Nous avons injecté 1 gramme de bromure de potassium dissous dans 12 grammes d'eau dans la veine jugulaire d'un fort lapin.

Mort instantanée.

Autopsie. Le cœur et les gros vaisseaux qui en dépendent sont extrêmement distendus et remplis principalement de caillots sanguins.

Trente-deuxième expérience. — 50 centigrammes de bromure de potassium dissous dans 10 grammes d'eau ont été injectés dans la veine jugulaire d'un fort lapin.

L'animal jette un cri aigu et meurt aussitôt.

Autopsie. Le cœur et les gros vaisseaux de cet organe sont fortement distendus. Il existe des caillots sanguins dans les cavités du cœur.

Trente-troisième expérience.—Pour nous assurer que les deux lapins étaient morts par l'effet du bromure et non par le fait de l'expérience, nous avons injecté 30 grammes d'eau dans la veine jugulaire d'un lapin de la force des précédents.

Il n'y a eu aucun trouble appréciable dans la circulation: la respiration n'en était aucunement gênée. Cependant l'animal a paru souffrant pendant une couple d'heures environ;

ensuite il a recommencé à manger, et l'effet de l'opération ne s'est point manifesté.

Action comparée de l'iodure, du bromure et du chlorure de potassium sur les chiens.

Nous avons exécuté les expériences sur ces animaux de trois manières :

1° En les laissant manger librement les sels mêlés aux aliments;

2° En leur injectant leurs dissolutions dans l'œsophage;

3° En leur injectant ces mêmes dissolutions dans les veines. C'est ce dernier mode qui peut seul donner des résultats précis et comparables.

Trente-quatrième expérience. — Nous avons donné à un chien de moyenne taille 10 grammes de chlorure de potassium dans des boulettes de viande.

Il en est résulté un malaise manifeste. Ce chien est resté blotti dans un coin toute la journée, et pendant vingt-quatre heures a refusé toute nourriture.

Trente-cinquième expérience. — 10 grammes de bromure de potassium ont été donnés à un chien de moyenne taille.

Pendant quelques heures il est resté plus tranquille que d'habitude, puis il a recommencé à aboyer et à jouer avec un autre chien.

Trente-sixième expérience. — 10 grammes d'iodure de potassium donnés à un chien de moyenne taille n'ont produit aucun phénomène appréciable.

Trente-septième expérience. — 20 grammes de chlorure de potassium ont été mêlés avec de la viande pilée et présentés à un chien qui n'avait pas mangé depuis quinze à dix-huit heures. Après en avoir avalé quelques boulettes, il n'en a plus voulu quoique nous l'excitions à y revenir en faisant manger un autre chien à côté de son plat.

Trente-huitième expérience. — Nous avons donné à un chien de moyenne taille et qui avait bien faim, 20 grammes de bromure de potassium réduits en poudre et mêlés avec de la viande pilée.

Il en est résulté une diarrhée qui a duré quarante-huit heures. Une heure environ après l'administration du bromure de potassium, le chien vacillait en marchant, et cet état de paralysie partielle des membres dura jusqu'au troisième jour. Nous consignons simplement ce fait que nous avons observé une fois seulement jusqu'à présent.

Trente-neuvième expérience. — 20 grammes d'iodure de potassium ont été donnés à un chien de moyenne taille qui les a vomis sur-le-champ.

Nous arrivons aux expériences dans lesquelles la ligature de l'œsophage a été pratiquée.

Quarantième expérience. — Nous avons mis à découvert l'œsophage d'un chien de moyenne taille, puis nous avons fait passer dans son estomac par cet organe 20 grammes de chlorure de potassium dissous dans 50 grammes d'eau. Nous avons pratiqué aussitôt la ligature de l'œsophage, et le chien, mis à terre, a fait les efforts les plus énergiques pour vomir. Ensuite, il est survenu un dévoiement d'abord clair, puis tout à fait liquide. De la titubation, de nouveaux efforts infructueux de vomissements, de violentes contractions abdominales ; enfin, la mort survient en moins d'une demi-heure après l'opération.

Quarante et unième expérience. — 20 grammes d'iodure de potassium dissous dans 50 grammes d'eau ont été injectés dans l'estomac d'un chien de moyenne taille par l'œsophage mis à découvert et dont la ligature a été aussitôt faite.

Quinze minutes environ après l'opération, il est survenu une salivation abondante et persistante.

Les expériences que nous allons rapporter et qui ont trait

à l'action des sels dissous injectés dans les veines, sont à l'abri de toutes les chances d'erreur qu'on doit craindre lorsque les substances peuvent déterminer de vives purgations et être rejetées au dehors avant d'avoir été absorbées.

Quarante-deuxième expérience. — 2 grammes de chlorure de potassium dissous dans une cuillerée d'eau ont été injectés dans la partie inférieure de la veine crurale d'un chien de moyenne taille et d'une forte conformation. Mort instantanée! sidération!

A l'autopsie, faite quelques minutes après la mort, nous avons trouvé que le cœur et les gros vaisseaux qui en dépendent étaient fortement distendus.

En ouvrant le cœur, nous l'avons trouvé rempli de caillots qui se prolongeaient dans les gros vaisseaux. L'un des caillots sanguins, dans les cavités du cœur, présentait à sa surface une couche blanchâtre couenniforme.

Quarante-troisième expérience. — 2 grammes d'iodure de potassium dissous dans une cuillerée d'eau ont été injectés dans la partie inférieure de la veine crurale d'un chien de moyenne taille.

Il s'est fortement débattu et en est mort dans une minute.

Nous en avons fait l'autopsie quelques instants après la mort. Le cœur et les gros vaisseaux de cet organe sont très-distendus. Les oreillettes frémissent encore; les ventricules cardiaques sont immobiles. Il existe un caillot sanguin dans chaque cavité du cœur: les ventricules en sont complétement remplis, tandis que dans les oreillettes il existe moitié caillots et partie en sang liquide.

L'iodure de potassium injecté dans les veines à la dose de 2 grammes, tue comme le chlorure de potassium; mais son action est moins prompte. Il était important d'employer des doses plus faibles pour rendre les résultats comparatifs plus nets.

Quarante-quatrième expérience. — 1 gramme d'iodure

de potassium dissous dans une cuillerée d'eau et injecté dans la partie inférieure de la veine crurale d'un chien un peu au-dessous de la taille moyenne, a été suivi de mort dans trois minutes.

Autopsie. Cœur distendu de caillots sanguins, mais moins forts que les précédents.

Quarante-cinquième expérience. — 50 centigrammes d'iodure de potassium ont été dissous dans une cuillerée d'eau et injectés dans la partie inférieure de la veine crurale d'un chien de moyenne taille. Il a refusé de manger et de boire ; le lendemain il a repris ses habitudes.

Quarante-sixième expérience. — Dans le courant de la journée qui a suivi la précédente expérience, nous avons injecté au même chien 1 gramme d'iodure de potassium par la partie inférieure de la veine crurale de l'autre jambe.

Il a succombé dans deux minutes.

Autopsie. Le cœur et les gros vaisseaux de cet organe sont distendus. Les cavités du cœur sont remplies de volumineux caillots sanguins.

Quarante-septième expérience. — Nous avons injecté dans la partie inférieure de la veine crurale d'un chien de moyenne taille, 50 centigr. de bromure de potassium dissous dans une cuillerée d'eau.

Malaise évident ; il refuse de manger pendant la journée ; il va mieux le lendemain, mais il est triste et mange à peine.

Quarante-huitième expérience. — Nous avons injecté dans la veine crurale (toujours vers son extrémité inférieure) d'un chien de moyenne taille ; 90 centigrammes de bromure de potassium dissous dans une cuillerée d'eau.

Il est mort dans une minute.

Autopsie. Caillots dans le cœur très-distendu.

Quarante-neuvième expérience. — 60 centigrammes de chlorure de potassium dissous dans une cuillerée d'eau et injectés dans la partie inférieure de la veine crurale

d'un chien de la même force environ que les précédents, l'ont rendu malade toute la journée. Il n'a voulu ni boire, ni manger, et quoique dans une pièce bien chauffée, il frissonnait pendant plusieurs heures. Le lendemain il est revenu aux aliments et s'est rétabli.

Cinquantième expérience. — 85 centigrammes de chlorure de potassium dissous dans une cuillerée d'eau ont été injecté dans la partie inférieure de la veine crurale d'un chien de la force des précédents. Il a succombé immédiatement après l'opération. En moins d'une minute après l'injection, il était tout à fait mort.

L'autopsie faite sur le chien nous a présenté le cœur et les vaisseaux afférents et efférents de cet organe extrêmement distendus de sang : celui-ci, reçu dans un verre, ressemblait à de la gelée de groseille un peu liquide.

Toutes nos expériences ont été faites à la température du sang. Les expériences que nous avons précédemment exposées établissent nettement que l'iodure, le bromure et le chlorure de potassium, lorsqu'ils sont introduits dans le sang par voie d'absorption ou d'injection en quantité suffisante, déterminent une mort rapide, et qu'ils agissent en déterminant la coagulation du sang, dont le cœur des animaux que nous avons sacrifiés était constamment gorgé.

Un fait qui ressort de toutes nos expériences, c'est qu'introduit dans le torrent circulatoire à poids égaux, le chlorure de potassium tue plus promptement et plus sûrement que le bromure et l'iodure de potassium. Ce fait, en faveur duquel toutes nos expériences témoignent, est trop en contradiction avec les observations cliniques recueillies après l'administration de ces sels à l'homme malade pour que nous n'ayons pas cherché à trouver l'explication de ces différences.

Toutes nos expériences sur les animaux nous mettent en droit de dire que si des mêmes doses de chlorure, de bromure, d'iodure de potassium, étaient, par voie d'absorption, intro-

duites dans le torrent circulatoire de trois hommes égaux en force, celui qui aurait reçu le chlorure mourrait plus sûrement ou plus tôt que ceux qui auraient reçu le bromure et l'iodure, et cependant l'expérience journalière nous prouve que, prise à doses modérées et continuées pendant quelque temps, l'administration du chlorure de potassium n'est suivi d'aucun effet physiologique apparent, tandis qu'il n'en est pas de même pour le bromure et pour l'iodure de potassium.

Les expériences suivantes vont nous éclairer sur ces différences d'action à doses altérantes.

Si on donne comparativement à trois lapins, avec leur nourriture, 50 centigrammes de bromure de potassium à l'un, 50 centigrammes d'iodure à l'autre, et 50 centigrammes de chlorure au dernier: si on les tue dans le premier temps de la digestion, le contenu de l'estomac du lapin qui aura pris le chlorure ne présentera, pour les caractères physiques de la matière contenue, rien d'anormal.

La pâte demi-liquide possédera une réaction acide bien apparente; avec le bromure et l'iodure, la réaction sera encore acide, mais on percevra manifestement l'odeur de brome ou d'iode.

Voici des expériences qui corroborent ces observations. Nous avons fait dissoudre dans 1,000 grammes d'eau les sels qu'on trouve ordinairement dans la composition du suc gastrique; nous y avons ajouté 2 grammes d'acide chlorhydrique: cette dissolution avait à peine une réaction acide; dans 100 grammes de cette liqueur nous ajoutons 1 décigramme de chlorure de potassium: aucun changement ne se manifeste. Dans une pareille dissolution nous ajoutons séparément 1 décigramme d'iodure de potassium et 1 décigramme de bromure: au bout de quelque temps d'exposition à une température de 36°, les liqueurs avaient une très-légère teinte ombrée, et la première avait l'odeur du brome et la seconde l'odeur de l'iode.

Quelques objections pouvaient être faites à ces expériences. Nous avons séparé en trois parties égales 66 grammes de suc gastrique de chien, obtenu d'un chien à fistule gastrique en lui faisant avaler de la viande cuite. Dans un de ces liquides nous avons introduit 1 décigramme de chlorure de potassium: aucun changement après 24 heures de digestion; dans l'autre, 1 décigramme d'iodure de potassium; odeur d'iode manifeste, après 24 heures de digestion; dans la dernière, 1 décigram. de bromure de potassium : odeur manifeste de brome, après 24 heures de digestion.

Rien n'est plus facile actuellement que d'expliquer les effets contradictoires que nous avons signalés.

L'iodure, le bromure, le chlorure de potassium, sont-ils introduits à dose élevée dans l'appareil circulatoire: ils agissent uniquement comme sels potassiques, et plus la combinaison contiendra de potassium. plus sera énergique l'action toxique. On comprend très-bien alors pourquoi le chlorure agit plus énergiquement que l'iodure.

Quand ces substances seront introduites par la bouche dans l'appareil digestif à doses altérantes, successivement renouvelées, avec le chlorure, on n'observe rien, car le chlore n'est pas mis à nu par les acides du suc gastrique, et ce sel à si petite dose n'a pas d'action physiologique bien manifeste. Quand, au contraire, c'est l'iodure ou le bromure de potassium qui sont ingérés, du brome et de l'iode sont continuellement mis à nu, et ces composés n'agissent plus alors comme composé potassique; mais ici se révèle une puissance nouvelle qui a passé inaperçue dans nos premières observations: ils agissent comme composés iodiques ou bromiques.

Cette distinction est capitale et explique très-bien les effets capricieux des bromures et des iodures de patassium de fer, etc.

Il est important de remarquer que l'action de décomposition des bromures et iodures alcnalis n'est pas bornée à l'estomac; elle doit se continuer dans tous les organes du corps

qui possèdent une réaction acide où ces sels sont transportés ; nous citerons comme exemple tout le système musculaire. Il est encore certain que lorsqu'un iodure ou un bromure alcalin est introduit dans le sang par injection ou par absorption, il est de nouveau sécrété dans l'estomac avec le suc gastrique, et de l'iode ou du brome est encore mis à nu. On peut s'assurer de ce fait en injectant 50 centigrammes d'iodure de potassium dans les veines d'un chien et en examinant quelque temps après son suc gastrique qui contiendra alors de l'iodure, comme M. Bernard l'a constaté pour plusieurs autres sels.

Il est une question importante sur laquelle nous ne prononcerons aujourd'hui qu'avec une grande réserve, quoique le point de départ de nos expériences était principalement d'arriver à sa solution : c'est de déterminer l'action physiologique du bromure de potassium donné à doses altérantes. C'est chez l'homme seulement que ces observations peuvent être recueillies, et il faudra beaucoup de temps et de soins pour arriver, à cet égard, à la certitude.

Nous nous bornerons à dire que les bromures alcalins agissent comme les iodures correspondants, que leur action est plus énergique que celle des bromures alcalins, comme l'avait déjà observé M. Magendie, et plus capricieuse. Le bromure de potassium agit, comme l'iodure de potassium, à des doses moitié moindres; donné à très-petites doses, il stimule l'énergie des fonctions digestives. Quelquefois son administration est suivie d'une douleur assez vive qui a pour siége le grand cul-de-sac de l'estomac.

Lorsqu'on administre pendant quelques jours le bromure de potassium, il survient souvent, comme lorsqu'on prescrit l'iodure, de l'embarras dans les fosses nasales, de l'enchifrènement, quelquefois accompagné de céphalalgie assez intense ou d'excitation cérébrale, comme M. Guérard l'a observé.

Nous pensons que le bromure de potassium peut être em-

ployé dans toutes les conditions où l'iodure a réussi, mais les doses doivent être moitié plus faibles, et son administration devra être graduée et attentivemcnt surveillée.

Résumé.

A ne considérer que sur l'homme l'action des chlorure, bromure et iodure de potassium donnés à petites doses, on pourrait penser que le chlorure est moins actif que l'iodure et le bromure. L'expérience prouve que c'est le contraire qui est vrai.

Des petits poissons plongés séparément dans des dissolutions contenant 1 gramme pour 1,000 d'eau, d'iodure, de bromure et de chlorure de potassium, périssent après 17 heures dans la dissolution de chlorure, 35 heures dans la dissolution de bromure, et vivent plus de 8 jours dans la dissolution d'iodure.

Nous avons plongé séparément des grenouilles dans des dissolutions contenant 1 pour 100 de chlorure, de bromure et d'iodure de potassium. Elles sont mortes au bout de 6 heures dans la première dissolution, 10 heures dans la deuxième, et 48 heures dans la troisième.

Une poule qui avait ingéré 5 grammes de bromure de potassium est morte en moins de 2 heures. Une poule d'égale force qui avait pris la même quantite d'iodure résista 22 heures.

Un lapin auquel nous avons fait avaler 10 grammes de bromure de potassium est mort dans 10 minutes. Deux lapins auxquels nous avons fait avaler, à l'un 5 grammes de bromure de potassiun et à l'autre 5 grammes de chlorure, ont vomi et ont eu des digestions alvines liquides et se sont rétablis. Un autre lapin auquel on a injecté par l'œsophage 10 grammes de bromure de potassium a eu des selles liquides et il est mort après 18 heures. Un autre lapin auquel on a lié l'œsophage en

a supporté 5 grammes sans mourir, mais il a été très-souffrant pendant 2 jours; les selles étaient liquides.

Le bromure de potassium injecté dans les veines du lapin le tue immédiatement à la dose de 1 gramme, et au bout de 30 secondes à la dose de 0,50.

Un chien auquel on a fait prendre avec sa nourriture 10 grammes de chlorure de potassium a été vivement incommodé; l'action du bromure a été moins apparente et celle de l'iodure à la même dose nulle.

20 grammes de chlorure de potassium injectés par l'œsophage d'un chien l'ont tué au bout de 15 minutes; un autre chien qui avait reçu 20 grammes d'iodure a résisté 36 heures.

Injecté dans les veines d'un chien, à la dose de 50 centigrammes, le chlorure de potassium l'a rendu malade toute une journée; le bromure à la même dose l'a encore vivement affecté; avec l'iodure à la même dose, l'influence toxique est beaucoup moins apparente.

Un chien dans les veines duquel on a injecté 0 gr.,85 de chlorure de potassium a succombé en moins d'une minute.

Un autre chien auquel on a injecté 0 gr.,90 de bromure de potassium est mort aussi dans la minute qui a suivi l'opération.

Un autre chien dans les veines duquel on a injecté 1 gram. d'iodure de potassium a succombé deux minutes après l'injection.

Injecté dans les veines d'un chien à la dose de 2 grammes, le chlorure de potassium l'a foudroyé; avec l'iodure à la même dose, l'animal a résisté plus d'une minute.

Dans toutes nos expériences, lorsque les chlorure, iodure et bromure de potassium ont été introduits dans le torrent circulatoire à doses suffisantes pour tuer, toujours le sang à été coagulé.

Le fait le plus général qui ressort de toutes nos expériences, c'est qu'introduits dans le torrent circulatoire à poids

égaux, le chlorure de potassium tue plus promptement et plus sûrement que l'iodure et le bromure. Ce fait, en faveur duquel toutes nos expériences témoignent, est en contradiction avec les observations cliniques recueillies après l'administration de ces sels à l'homme malade. Voici l'explication de ces différences. Si on mêle du suc gastrique avec du chlorure, du bromure et de l'iodure de potassium, rien d'apparent avec le premier sel; avec le bromure, sous l'influence de l'acide du suc gastrique, du brome est mis à nu; de l'iode, avec l'iodure.

L'iodure, le bromure, le chlorure de potassium, sont-ils introduits à dose élevée dans l'appareil circulatoire, ils agissent uniquement comme sels potassiques, et plus la combinaison contient de potassium, plus l'action toxique est énergique. Ces substances sont-elles introduites à dose altérante dans l'appareil digestif: avec le chlorure, on n'observe rien; mais avec le bromure et l'iodure, l'action est manifeste, du brome et de l'iode sont mis à nu, et ces composés n'agissent plus comme combinaisons potassiques, mais comme combinaisons iodique ou bromique. On explique ainsi facilement les effets physiologiques, capricieux, des iodures et bromures alcalins, administrés à doses altérantes.

Il est une loi physiologique qui ressort non-seulement des expériences consignées dans ce mémoire, mais encore des faits très-nombreux rapportés par l'un de nous, dans ses travaux sur l'action des poisons, sur les plantes et sur les animaux qui vivent dans l'eau. Cette loi peut s'énoncer ainsi: l'énergie de l'action physiologique des sels solubles d'un même métal, pour des quantités pondérables égales, est en raison inverse du poids de l'équivalent du corps électro-négatif combiné avec ce métal, quand les propriétés physiologiques de ce principe électro-négatif sont latentes dans ces combinaisons et quand les conditions de solubilité restent les mêmes.

MÉMOIRE SUR UN VESTIGE D'UTÉRUS CHEZ LES MALES DES MAMMIFÈRES, SUR LA STRUCTURE DE LA PROSTATE, ET SUR LES GLANDES DE LA MUQUEUSE UTÉRINE;

Par Ernest-Henri WEBER, professeur d'anatomie et de physiologie à Leipsick.

I. *Découverte d'un rudiment d'utérus chez l'homme et chez les mâles des mammifères.*

1. Chez tous les mâles de mammifères que j'ai examinés jusqu'à présent (le castor, le lapin, le cheval, le porc, le chien et le chat), il y a un organe creux, impair, placé sur la ligne médiane, entre l'extrémité de la vessie urinaire et l'intestin rectum, qui est un rudiment de l'utérus, et que j'ai appelé *uterus masculinus*.

2. Chez l'homme, il a la forme d'une petite vessie allongée contenue dans la partie postérieure de la prostate, et contribuant à former le *colliculus seminalis* (le verumontanum).

3. Chez les lapins nouveau-nés, tant mâles que femelles, on ne peut déterminer le genre avec certitude par l'examen des organes génitaux externes; les organes générateurs internes sont même si semblables, que la distinction des mâles d'avec les femelles demande beaucoup d'attention. Chez les uns et les autres, il y a un *sinus urogenitalis* et une partie qui peut passer pour le fond du vagin et le corps de l'utérus. Dans cet organe, s'ouvrent, chez les femelles, les cornes de l'utérus; chez les mâles, les canaux déférents, très-semblables aux cornes utérines, avec la seule différence que les cornes s'ouvrent dans sa partie supérieure, et les canaux déférents dans sa partie inférieure. L'organe correspondant au rudiment du vagin, du corps et des cornes de l'utérus, se trouve aussi chez le lapin adulte : c'est un sac pourvu de fibres musculaires recevant le sperme, et si irritable que, sur l'animal

tué depuis peu, il se contracte sous l'influence des excitants mécaniques ou galvaniques.

4. Chez le castor mâle adulte et chez le porc, l'utérus rudimentaire est, comme chez les femelles de ces animaux, un utérus bicorne, situé à la même place, entre le rectum et la vessie, et, comme lui, dans un repli du péritoine.

5. Chez le chien, l'orifice de l'utérus paraît être oblitéré, de sorte que sa cavité n'a pas d'ouverture; il en est de même chez le chat. Chez le cheval et chez l'homme, cet orifice est quelquefois aussi oblitéré; mais c'est exceptionnel : habituellement l'*uterus masculinus* de l'étalon s'ouvre dans l'urèthre, au *colliculus seminalis*, par un orifice unique. Cet organe est rarement court chez le cheval, il atteint quelquefois une longueur de 9 pouces et est bicorne à son extrémité. Enfin, chez le castor et le lapin, l'orifice de l'utérus mâle n'est jamais oblitéré, et chez ce dernier, les canaux déférents épanchent la liqueur séminale dans sa cavité, un peu au-dessus de cet orifice lui-même.

6. D'après les observations de Rathke sur la brebis et sur le porc, l'utérus des embryons mâles est, à une certaine époque, si semblable par sa forme à celui des femelles, qu'on peut à peine distinguer celles-ci de ceux-là (1).

7. De la description laissée par Ackermann des organes génitaux d'un hermaphrodite humain où dominait la forme mâle, et de quelques autres cas semblables, il résulte que le rudiment de l'utérus des hermaphrodites mâles peut être très-semblable à l'utérus femelle. A l'inverse, l'utérus d'un hermaphrodite femelle peut aussi ressembler au rudiment d'utérus qui se trouve chez le mâle (2).

(1) Ces observations s'accordent avec celles publiées par MM. Serres et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire. (*N. du R.*)

(2) Un fait qui a beaucoup frappé, il y a une vingtaine d'années, les anatomistes, c'est l'indication du troisième lobe prosta-

II. *Des organes glandulaires situés près des orifices des canaux déférents.*

8. Il faut distinguer dans ce lieu quatre sortes d'organes glandulaires : 1° la terminaison glandulaire des canaux déférents, 2° les vésicules séminales, 3° la prostate, 4° les glandes de Cowper.

9. La terminaison glandulaire des canaux déférents se trouve un peu au-dessus du point où ils se continuent avec les canaux éjaculateurs, et consiste en une réunion de glandes celluleuses, formées à leur tour de cellules plus petites, qui les entourent de tous côtés. Chez le cheval, chez l'homme et chez le castor, la structure de cet organe devient évidente lorsqu'on pousse dans le vaisseau déférent une injection, qui se fige en remplissant les glandes en question, et les représente dans leurs dimensions naturelles : c'est ainsi que je les ai représentées. J'ai dessiné celles du lapin comme elles se présentent sans avoir été remplies ; elles sécrètent une humeur destinée à délayer le sperme et à en augmenter la masse, peut-être aussi le résorbent-elles dans d'autres moments.

10. Les vésicules séminales, chez l'homme et chez le cheval, tiennent aux canaux déférents. Dans l'humeur qu'elles renferment on trouve des animalcules spermatiques, lorsque les canaux déférents en sont remplis, mais en quantité moindre que dans ceux-ci. Le sperme est donc délayé par un liquide que sécrètent la terminaison glandulaire des canaux déférents et les vésicules séminales.

11. Dans une goutte tirée du canal déférent d'un étalon, j'ai trouvé proportionnellement beaucoup plus d'animalcules

---

tique faite par Everard Home. Ce lobe, qui intéresse essentiellement les praticiens, ne serait-il pas le rudiment utérin de M. Weber hypertrophié ? (*N. du R.*)

spermatiques que de matières étrangères; dans une autre goutte tirée de l'extrémité glandulaire du canal déférent du même animal, il y avait moins d'animalcules et plus d'autres matières; enfin, dans une troisième, recueillie dans les vésicules séminales, il n'y avait plus que très-peu d'animalcules spermatiques et beaucoup de matières étrangères.

12. Une vésicule séminale étalée se présente, chez plusieurs hommes, sous la forme d'un long canal pourvu de courtes excroissances aréolaires; chez d'autres, ce canal se divise en plusieurs longs rameaux.

13. Si on remplit les vésicules séminales de l'homme d'une matière qui se fige, et si on enlève leur tunique externe, leurs fibres musculaires et leur membrane celluleuse, de manière à ne leur laisser que la membrane muqueuse, on reconnait que celle-ci est formée de cellules développées l'une à côté de l'autre, et formées à leur tour par des réunions de cellules plus petites.

14. Le chien manque complétement de vésicules séminales, et la terminaison glandulaire de son canal déférent est très-petite. Peut-être est-ce pour cette cause que l'accouplement dure si longtemps chez ces animaux.

15. Chez les animaux dont les vésicules séminales et les canaux déférents ne se réunissent pas avant de s'ouvrir dans l'urèthre, il est souvent difficile de distinguer entre elles les vésicules séminales et les glandes prostatiques.

16. Chez l'homme et chez le cheval, bien que les vésicules séminales et les canaux déférents se réunissent, les premières ne renferment que peu d'animalcules spermatiques et contiennent beaucoup de matières étrangères : leur destination principale n'est donc pas de servir de réservoirs à la semence, mais de sécréter une humeur particulière. Aussi convient-il de donner le nom de vésicules séminales à des organes qui, se trouvant chez d'autres animaux, leur ressemblent tout à fait par leur structure, au lieu de prendre, comme on fait, ces

organes pour des prostates, par cela seul qu'ils ne se réunissent pas aux canaux déférents avant d'aboutir à l'urèthre.

17. Si, dans quelques canaux excréteurs de la prostate, on injecte une matière solidifiable, et si on la pousse jusqu'à leur extrémité terminale, on remarque (chez l'homme, chez le chien et chez le cheval) que ces canaux sont assez larges par rapport à leur peu de longueur, et qu'ils sont munis de lobules glandulaires en contact immédiat avec leurs parois, et s'ouvrant dans leur cavité par de larges orifices. Les plus petits rameaux des conduits excréteurs sont eux-mêmes des lobules glandulaires allongés, dont les parois sont divisées par des scissures en grandes cellules, divisées à leur tour par des sillons plus petits en cellules de plus en plus petites, munies de larges ouvertures et soudées entre elles. Les plus petites cellules de la prostate de l'homme, visibles seulement dans l'état frais, ont un diamètre d'environ $1/29$ à $1/30$ de ligne; elles ont les mêmes dimensions chez le chien; chez le cheval, leur diamètre est d'environ $1/21$ de ligne; il est possible cependant que ces cellules soient subdivisées à leur tour en cellules plus petites.

18. Chez le castor, la prostate consiste en grandes vésicules piriformes, dont plusieurs ont souvent un conduit excréteur commun; chez le lapin, elle ressemble par sa structure à une vésicule séminale (1).

III. *Des glandes utriculaires de l'utérus.*

19. Après la conception, la membrane muqueuse du corps de l'utérus, chez la femme, se ramollit, prend peu à peu une épaisseur de 2 à 3 lignes, et reçoit le nom de membrane caduque. Cette transformation résulte de l'accroissement, et de

---

(1) Ce sont ces glandes qui ont si vivement occupé les anatomistes sous le nom d'*ovaires de Naboth*. (*N. du R.*)

sa membrane vasculaire et de son revêtement anhyste ou épithélial.

20. Dans la partie vasculaire de cette muqueuse, les vaisseaux sanguins et les glandes utriculaires augmentent de volume, et dans leurs interstices se forment de nouvelles cellules élémentaires, dont plusieurs sont pourvues d'un noyau.

21. Chez l'homme, les glandes utérines, grandies après la conception, sont flexueuses, longues de 2 à 3 lignes, utriculaires. Comme les glandes de l'estomac, elles ont une direction perpendiculaire à la surface interne de la muqueuse, leur ouverture tournée vers la cavité de l'utérus, leur fond ou cul-de-sac vers sa couche musculaire. Elles s'ouvrent par des orifices dont on a depuis longtemps reconnu l'existence sur la caduque, et qui donnent à celle-ci un aspect crébriforme; leur extrémité fermée se termine assez souvent par deux ou trois vésicules accolées. Les utricules eux-mêmes ne se divisent pas, ou du moins ne se partagent que rarement en deux branches.

22. Les glandes utérines du chien et du chat ne prennent un accroissement considérable que dans le lieu où existe le placenta. Elles sont aussi très-visibles dans ces animaux hors de l'état de gestation, et consistent en deux espèces de glandes, les unes petites et simples, les autres grandes et rameuses.

23. L'une et l'autre espèce augmente de volume après la conception, les glandes simples dans toute leur longeur, les rameuses dans la partie de leur tronc qui avoisine l'orifice excréteur. En un certain point, le tronc des glandes rameuses s'élargit en forme de sac : ces parties dilatées touchent aux vaisseaux sanguins, qui portent le sang maternel, et qui sont situés dans la caduque entre les glandes utérines, pénètrent dans leurs intervalles par des plis et par des prolongements, et les enveloppent de la même manière que le péritoine entoure chez l'homme le gros intestin.

24. Les villosités du chorion, qui portent les ramifications rétiformes des vaisseaux ombilicaux de l'embryon, pénètrent dans les ouvertures élargies des glandes utérines, remplissent toute la partie dilatée, sacciforme, de ces utricules glanduleux, se moulent sur leurs parois, se prolongent dans tous leurs replis, se soudent à eux, et ne forment plus ensemble qu'une seule et même membrane qui possède seulement des vaisseaux de l'embryon.

25. Cette membrane et ses replis environnent les vaisseaux sanguins de la matrice, situés, comme on vient de le voir, dans les interstices des glandes utérines.

26. Après cette fusion, la partie de cette membrane qui appartient aux parois des glandes utérines s'amincit vraisemblablement par l'effet de la résorption.

27. Les villosités du chorion ne paraissent pas pénétrer dans les rameaux non dilatés des glandes utérines, ni dans leurs extrémités terminales.

28. Une fois formé comme il vient d'être dit, tout le placenta du chien est traversé par un épais réseau de vaisseaux capillaires tortueux, apportant le sang maternel, et d'un très-grand diamètre (de $^1/_{52}$ à $^1/_{62}$ de ligne). Les tubes vasculaires de ce réseau sont environnés chacun immédiatement d'une membrane qui leur adhère, et qui porte un réseau beaucoup plus étroit de vaisseaux embryonnaires extrêmement minces. Ces derniers n'ont pas plus de $^1/_{173}$ à $^1/_{234}$ de ligne de diamètre. Leur diamètre est donc plus de trois fois moindre, ou, ce qui revient au même, leur lumière est plus de neuf fois plus petite que celle des vaisseaux maternels qu'ils revêtent.

29. Ainsi le sang de l'embryon coule dans un étroit réseau vasculaire, à la surface des larges tubes qui contiennent le sang maternel, sans que ces deux ordres de vaisseaux communiquent jamais l'un avec l'autre; de sorte que les deux espèces de sang ne peuvent couler l'une dans l'autre, mais ont

entre elles, seulement d'une manière médiate, des points de contact très-multipliés. Il y a, entre ces deux classes de vaisseaux, les mêmes relations qu'entre les dernières ramifications des bronches et les vaisseaux capillaires du poumon qui les entourent.

30. Chez l'homme, les glandes utérines paraissent se dilater assez uniformément dans toute la surface interne du fond et du corps de la matrice. Je n'ai pas encore observé qu'une partie de leur tronc se dilatât plus qu'une autre et donnât naissance à un large pli sacciforme. Je n'ai pas vu non plus, dans un utérus à dix semaines de gestation, que les villosités rameuses du chorion qui sont tournées vers l'utérus se fussent enfoncées dans ses ouvertures et eussent pénétré dans des cellules. Loin de là, elles sont libres et peu adhérentes. D'ailleurs, la forme simple des utricules glandulaires de l'utérus, chez l'homme, ne peut correspondre à celle des villosités du chorion, qui sont divisées en de nombreux rameaux.

31. Il n'est donc pas prouvé que, chez l'homme, les villosités du chorion aillent s'appliquer, comme chez le chien, dans les utricules des glandes utérines. L'homme seul possède une caduque réfléchie, et, par ce caractère, il se différencie fort des autres mammifères; ne peut-il pas y avoir par suite une différence dans la manière dont se forme le placenta dans l'espèce humaine et chez le chien?

32. Le placenta utérin de l'homme se distingue donc de celui du chien en ce que: 1° le volumineux réseau vasculaire qui conduit le sang maternel et qui traverse tout le placenta consiste, chez l'homme, en tubes dont le diamètre est beaucoup plus grand, et dont les parois sont beaucoup plus minces; car leur diamètre est environ quinze fois plus grand que celui des vaisseaux capillaires qui conduisent le sang maternel dans le placenta du chien; 2° l'autre partie constituante du placenta, les villosités du chorion, qui portent le réseau serré des étroits vaisseaux capillaires de l'embryon, forment

chez le chien des membranes et des plis, et chez l'homme des espèces d'arbres à branches et rameaux cylindriques, se partageant à la fin en fils très-minces, interrompus çà et là par des épaississements nodulaires; 3° dans le placenta humain, pour porter le sang maternel, il n'y a pas, à proprement parler, des vaisseaux capillaires, mais bien des vaisseaux dont le diamètre égale $^1/_4$ à $^3/_4$ de ligne et même plus, et qu'on peut, en conséquence, appeler des veines ou vaisseaux capillaires colosses; les vaisseaux artériels, larges aussi de $^1/_4$ à $^3/_4$ de ligne, qui portent, chez l'homme, le sang maternel de l'utérus dans le placenta, ne se subdivisent pas en ramifications secondaires, mais forment, à leur entrée dans le placenta, des glomérules artériels (*glomus arteriosus*), résultant de la torsion en divers sens d'une seule artère, qui finit par se continuer dans le réseau de ces capillaires colosses, ou plutôt de ces veines elles-mêmes qui traversent tout l'organe.

33. Dans le placenta entièrement développé, chez le chien aussi bien que chez l'homme, les vaisseaux qui charrient le sang maternel sont en contact intime avec ceux qui portent le sang fœtal. Dans ce but, les premiers sont entourés, chez le chien, et comme tapissés par les replis membraneux des villosités du chorion, tandis que, chez l'homme, ce sont les rameaux et les filaments des villosités du chorion qui sont entourés et tapissés par les parois des vaisseaux maternels élargis et amincis, remplissant les espaces que laissent entre eux les premiers, se repliant autour d'eux et les enveloppant.

34. Démontrerait-on, à l'avenir, que les villosités du chorion, chez l'homme comme chez le chien, pénètrent dans les utricules des glandes utérines et remplissent leur cavité, cela ne changerait point mon opinion sur le point principal; car il faudrait prouver encore que les rameaux et les filaments terminaux des villosités du chorion sont recouverts par les parois des glandes utérines développées, amincies et soudées à leurs propres parois. Dans tout le reste, mon opinion resterait

la même sur la structure du placenta et son mode de fonctionner; d'ailleurs, cette opinion est aussi celle de Bischoff.

Telles sont les conclusions d'un travail très-intéressant présenté récemment, par M. E.-H. Weber, à la Société royale des sciences de Saxe, et publié avec planches à l'occasion de la fondation de cette société, pour le deux-centième anniversaire de la naissance de Leibnitz.

La partie la plus importante du mémoire dont nous venons de présenter le résumé est relative à la découverte d'un nouvel organe, auquel M. Weber donne le nom d'utérus mâle (1).

Quoique nous n'ayons pas vérifié l'existence de cette petite poche, le nom seul de M. Weber suffit pour garantir ce fait aux anatomistes et appeler leur attention sur ce sujet; toutefois nous faisons nos réserves sur la vraie signification qu'il convient de lui donner. On avait déjà cherché dans les mâles, non pas l'utérus, mais les parties qui doivent lui être analogues ou plutôt correspondantes, par l'examen comparatif des organes générateurs chez l'un et l'autre sexe, et on avait cru trouver ces analogues dans les vésicules séminales. Faut-il continuer

---

(1) Cet organe, déjà signalé par Morgagni, Albinus, Cowper, Schlichting, est mentionné aussi par Ackermann sous le nom d'*uterus cystoïdes*, et par Guthrie sous celui de *sinus pocularis*. M. E.-H. Weber l'avait décrit d'abord dans ses *Annot. anat. et physiol.*, t. I, p. 4, et dans *Bericht der Versammlung der Naturforscher zû Braunschweig*, p. 64, 1842, sous les noms de *vesicula spermatica spuria*, *vesica prostatica*, le regardant dès lors comme un analogue et un rudiment de la matrice, et, sous le rapport de ses fonctions, comme une soupape qui empêche l'urine de pénétrer dans les conduits éjaculateurs. Huschke (dans l'*Encyclopédie anat.*, *Splanchnologie*, p. 379) lui donne les noms d'*utriculus prostaticus*, *utriculus virilis*; il réfute la seconde opinion de M. Weber, mais il adopte la première.

à les prendre pour telles, ou faut-il leur substituer le nouvel organe découvert par M. E.-H. Weber? Faut-il voir dans ce nouvel organe un véritable vestige d'utérus ou seulement une lacune, un nouvel utricule glandulaire, assimilable à quelqu'un de ces autres organes glandulaires, de nombre et de formes si variables, situés, chez les mâles, près des orifices excréteurs des canaux déférents? Il n'y a qu'une méthode rationnelle pour décider cette question, c'est d'examiner comparativement le développement de cet organe chez les embryons des deux sexes; or, cet examen n'a pas été fait encore avec toute la rigueur désirable.

On ne peut, il est vrai, s'empêcher de reconnaître une analogie de forme entre l'utérus de la femme et le rudiment d'utérus de l'homme tel que l'a dessiné M. Weber, entre les mêmes organes chez la jument et chez le cheval, chez la truie et chez le porc, chez le castor femelle et chez le castor mâle. Mais nous ne retrouvons plus la même analogie dans la figure qu'il nous donne de l'utérus mâle, par exemple, chez le chien.

Si, d'un autre côté, les canaux déférents sont les analogues des trompes, ils doivent s'aboucher dans l'utérus mâle, dans le point même où s'abouchent les trompes de l'utérus femelle, c'est-à-dire à la partie supérieure ou dans le fond de cet organe. Il n'en saurait être ainsi en assimilant à l'utérus le nouvel organe découvert par l'anatomiste de Leipsick; car nous voyons, sur les dessins qu'il a joints à son mémoire, les canaux déférents s'ouvrir dans l'urèthre par des orifices distincts du sien, qui quelquefois même est oblitéré, ou n'être en rapport avec lui que dans sa partie inférieure, partie assimilable au col de l'utérus femelle. Et cependant les figures reproduites de Rathke nous montrent, dans des embryons de lapins, de brebis, de porcs, trompes et canaux déférents aboutissant au fond de l'utérus. D'ailleurs, si les extrémités de ces canaux déférents sont les analogues des trompes, à quoi

pourrait-on comparer les trompes rudimentaires de l'utérus mâle qui sont indépendantes de ces mêmes canaux? Dans la figure même d'hermaphrodite qui se trouve dessinée sur la même planche, nous voyons les canaux déférents aboutir au fond de la matrice et non à sa partie inférieure, ce qui confirme l'analogie des canaux déférents et des trompes, et semble contradictoire à l'idée d'une différence entre les relations unitives de ces deux conduits avec l'organe intermédiaire ou de jonction, qui devient normalement utérus chez les femelles, tandis qu'il avorte normalement chez les mâles.

Telles sont les principales réflexions que nous a suggérées le mémoire du célèbre professeur allemand; nous avons cru devoir les faire, parce que sa découverte touche aux questions les plus importantes du développement des animaux, telle par exemple que l'hermaphrodisme, et qu'on ne saurait faire trop de recherches, d'une part, pour vérifier cette découverte chez le plus grand nombre possible de mammifères, et de l'autre, pour l'interpréter avec certitude, ce qui ne peut résulter que de l'étude attentive d'un grand nombre d'embryons.

Dr A. COURTY.

BULLETIN ANALYTIQUE.

Sur les éléments caractéristiques du tissu fibro-plastique; par MM. ROBIN et MARCHAL, de Calvi (Académie des sciences, 2 novembre).

Les produits morbides sont, d'après M. Lebert, de deux sortes: *homoeomorphes*, c'est-à-dire formés d'éléments normaux, et *hétéromorphes*, c'est-à-dire formés d'éléments anormaux. Cette dernière classe se compose du globule du pus, du globule pyoïde, du globule granuleux, du globule du colostrum, du globule et de la fibre fibro-plastique, et des éléments du cancer et du tubercule. Les auteurs affirment que «dans aucun cas, ils n'ont pu apercevoir,

dans ces éléments hétéromorphes, de paroi contenante ou enveloppante, distincte du contenu et formant cavité. Il y a autour du globule, disent-ils, une petite masse homogène, de forme particulière pour chaque espèce de corpuscule, et de nature protéique pour toutes; mais cette petite masse, analogue à la pulpe qui entoure le noyau dans les fruits pulpeux, n'est pas et ne peut être appelée une cellule. Ajoutons qu'elle est loin d'être constante.»

Nous regrettons de ne pouvoir admettre cette opinion, qui est contraire aux faits connus et constatés par tous les micrographes et à tout ce que nous savons sur le développement des tissus. Il suffit de connaître la jolie expérience de M. Bourguignon, dans laquelle on voit les globules du pus crever sous les yeux, pour se convaincre de l'existence d'une enveloppe, du noyau, et de molécules remplissant la cavité interne. Dans un prochain article sur l'histologie pathologique, que nous publierons à l'occasion de l'*Anatomie pathologique* de M. Vogel, qui vient de paraître dans l'*Encyclopédie anatomique*, nous discuterons précisément l'importance qui s'attache à la connaissance exacte de la pyogénie; nous y ferons connaître les faits déjà exposés dans notre cours de micrographie, et qui sont relatifs aux divers degrés de développement de ces globules dépendant du degré de l'inflammation.

Ce sera alors aussi pour nous l'occasion de discuter la valeur des globules et des fibres fibro-plastiques, et de voir si ces éléments ne sont pas analogues ou identiques avec d'autres éléments normaux. Cette comparaison pourra nous éclairer sur la nature et le développement de ces éléments, et nous apprendre une fois de plus qu'une interprétation saine et rationnelle des faits pathologiques ne peut s'acquérir qu'au prix de longues et persévérantes études sur l'histologie et l'histogénèse normales.

De Cadaverum rigiditate, etc. (Recherches sur la roideur cadavérique, etc.), thèse inaug., par le C.-G.-Q. Bruch; Mayence, 1845.

Il règne dans la science, au sujet des causes et de la nature de la roideur cadavérique, deux théories principales : l'une qui ne repose encore sur aucun fait, quoique assez généralement répandue; l'autre soutenue par les auteurs anciens et modernes, qui ont soumis cette question à l'expérience et à la critique. Les uns ont attribué la roideur cadavérique à la coagulation des humeurs et surtout du sang; les autres, à la contraction des systèmes fibreux,

qui jouissent de la contractilité chez l'individu vivant, et principalement à la contraction des muscles. C'est pour trancher cette question que l'auteur a fait des expériences nombreuses, et il s'est posé trois questions principales, à savoir : 1° si un muscle qui est en proie à la roideur cadavérique est véritablement contracté; 2° si la contraction des muscles doit être attribuée à une cause extérieure; 3° enfin, à quelle propriété du tissu musculaire on doit rapporter cette contraction. Relativement à la première question, les expériences de l'auteur ne lui laissent aucun doute que les muscles roides sont contractés; cependant les toiles celluleuses, à savoir les fascias et les aponévroses, peuvent aussi se contracter et prendre part à la roideur cadavérique. Relativement à la seconde question, les températures fort élevées, telles par exemple que celle à laquelle se trouvent ordinairement les parties vivantes, n'empêchent nullement la production de la roideur cadavérique. Toutefois la soustraction du calorique peut, dans quelques circonstances, accélérer son apparition. Enfin, relativement à la troisième question, la cessation de l'irritabilité est la cause prochaine de la roideur cadavérique, et les circonstances qui peuvent l'accélérer (le froid par exemple) n'agissent pas autrement qu'en la diminuant et l'éteignant d'une manière plus rapide. Il suit donc de là que l'on doit rapporter la roideur cadavérique à la contractilité physique ou à l'élasticité du tissu fibro-musculaire.

Structure intime des tumeurs gangliformes; par M. PAPPENHEIM (Académie des sciences, 26 octobre).

« Je me suis demandé si les corpuscules de Pacini avaient quelque ressemblance avec les tumeurs gangliformes dont on doit la découverte à M. Serres.

« Ce que j'ai pu observer jusqu'à présent, c'est que ces tumeurs sont formées par une hypertrophie des fibres irritables très-larges, au travers desquelles plusieurs fibres nerveuses se continuent directement sans interruption. La ressemblance des corpuscules de Pacini avec les tumeurs dont il s'agit ne réside donc que dans la forme et un peu dans la nature des parties élémentaires; mais ils en diffèrent par l'absence de véritables capsules, et en ce que les nerfs, qui, du reste, sont généralement plus nombreux, les traversent toujours de part en part. Enfin, les tumeurs gangliformes sont presque toujours plus grandes.

« Les coupes transversales des fibres larges, bordées des fibres enveloppantes, présentent un aspect cellulaire. Jusqu'ici, cependant, je n'ai pas rencontré de vraies cellules ganglionnaires dans les tumeurs gangliformes. »

Erratum. — Page 294, ligne 23, *au lieu de :* avoir continué, *lisez :* avoir constitué.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

ARCHIVES D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE,

Année 1846.

